

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

  
Д.А.Матвеева  
«29» января 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Материаловедение**

для специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)**

Тула 2020

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от «14» августа 20 20 г. № 7

Председатель цикловой комиссии  Т.В.Валуева

Автор: Выскубова Т.В., преподаватель Технического колледжа им.  
С.И.Мосина

Рецензенты: Сергеева В.В., инженер технолог  
АО «АК «Туламашзавод»

Валуева Т.В., преподаватель колледжа

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** является общепрофессиональной дисциплиной профессионального учебного цикла.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- выбора материала;

**уметь:**

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве;

**знать:**

- область применения, методы измерения параметров и свойств материалов;
- способы получения материалов с заданным комплексом свойств;
- правила улучшения свойств материалов;
- особенности испытания материалов.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 108 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 68 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

**1.5 Результаты освоения рабочей программы по дисциплине**

Результат освоения рабочей программы влияет на формирование общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,

	профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в частой смене технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
ПК 1.1	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.
ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	108
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	68
в том числе:	
лабораторные работы	14
практические занятия	4
контрольные работы	6
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	40
в том числе:	
оформление отчётов по лабораторным работам	
подготовка к контрольным работам, итоговой аттестации	
внеаудиторная самостоятельная работа по индивидуальной тематике	
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	2
	1 Значение и содержание учебной дисциплины «Материаловедение» и связь ее с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин. Значение материаловедения в решении важнейших технических проблем, новейшие достижения и перспективы развития в области материаловедения.		
Раздел I. Физико-химические закономерности формирования материалов		32	
Тема 1.1 Строение и свойства материалов	Содержание учебного материала	4	2
	1 Элементы кристаллографии: кристаллическая решетка, дефекты кристаллического строения; анизотропия; влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов; фазовый состав сплавов; диффузия в металлах и сплавах; жидкие кристаллы; структура полимеров, стекла, керамики, строение и свойства. Методы исследования строения металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Форма кристаллов и строение слитков. Получение монокристаллов. Свойства аморфных материалов.		
	2 Характерные свойства материалов: физические, химические, технологические, эксплуатационные. Методы испытаний при статических и динамических нагрузках. Выбор материалов для конструкции машин. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов		2
	Лабораторные работы	4	
	Устройство металлографического микроскопа Ознакомление с методикой измерения твердости по Бринеллю		
Самостоятельная работа студента оформление отчёта по лабораторным работам	2		
Тема 1.2 Диаграммы состояния металлов и сплавов	Содержание учебного материала	2	2
	1 Понятие о сплавах, классификация сплавов и основные определения, понятие о ликвации. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Физические и механические свойства сплавов в равновесном состоянии. Диаграмма состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C (железо-цементит), ее критические точки, классификация железоуглеродистых сплавов.		
	Лабораторная работа	2	
	Микроанализ железоуглеродистых сплавов (сталей и белых чугунов) в равновесном состоянии	2	
	Практическое занятие	2	
	Решение задач по диаграмме состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C		
	Самостоятельная работа студента оформление отчёта по лабораторной работе	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1.3 Формирование структуры деформированных металлов и сплавов	Содержание учебного материала	2	2
	1 Пластическая деформация. Диаграмма растяжения металлов. Свойства пластически деформированных металлов. Возврат и рекристаллизация.		
	Лабораторная работа	2	
	Статические испытания на растяжение на разрывной машине	2	
Самостоятельная работа студента оформление отчёта по лабораторной работе	2		
Тема 1.4 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Содержание учебного материала	4	2
	1 Определение и классификация видов термической обработки. Превращения в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении. Основное оборудование для термической обработки. Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск закаленных сталей. Режимы термообработки. Поверхностная закалка сталей. Дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения. Термическая обработка, виды, сущность, область применения.		
	2 Определение и классификация основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов. Цементация стали. Азотирование стали. Ионное (плазменное) азотирование и цементация. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.	2	3
	Контрольная работа по разделу 1		
	Самостоятельная работа студента подготовка к контрольной работе		
<b>Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении</b>		<b>40</b>	
Тема 2.1 Конструкционные материалы	Содержание учебного материала	4	2
	1 Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Методы повышения конструктивной прочности материалов и их технические характеристики, критерии прочности, надежности, долговечности, экономической целесообразности и т. д. Классификация конструкционных материалов и их технические характеристики. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Чугуны. Производство чугуна. Классификация чугунов. Свойства, маркировка, область применения.		
	2 Классификация сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные стали. Легированные стали. Производство стали. Свойства, маркировка, область применения.	4	2
	Лабораторные работы		
	Микроанализ серых, высокопрочных и ковких чугунов Микроанализ конструкционных сталей		
Самостоятельная работа студента: оформление отчётов по лабораторным работам Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Производство чугуна. Основные способы производства стали.	8		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Кристаллизация и строение стальных слитков. Способы улучшения качества стали. Конструкционные стали: классификация, свойства, область применения.		
<b>Тема 2.2</b> Материалы с особыми технологическим и свойствами	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью. Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами. 2 Медные сплавы: общая характеристика и классификация, латуни, бронзы.	4	2 2
<b>Тема 2.3</b> Износостойкие материалы, материалы с высокими упругими свойствами	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Классификация видов изнашивания материалов; материалы, устойчивые к абразивному изнашиванию: свойства, классификация, маркировка и область применения; антифрикционные материалы: их классификацию, свойства, применение; принцип подбора износостойких материалов для машин и механизмов. Материалы с высокими упругими свойствами: классификацию, состав, особенности термической обработки, свойства. Рессорно-пружинные стали. Пружинные материалы приборостроения.	2	2
<b>Тема 2.4</b> Материалы с малой плотностью	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Сплавы на основе алюминия: свойства алюминия; общая характеристика и классификация алюминиевых сплавов. Сплавы на основе магния: свойства магния; общая характеристика и классификация магниевых сплавов. Особенности алюминиевых и магниевых сплавов.	2	2
<b>Тема 2.5</b> Материалы с высокой удельной прочностью.	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Титан и его сплавы; свойства титана, общая характеристика и классификация титановых сплавов, особенности обработки.	2	2
<b>Тема 2.6</b> Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Особенности процессов химической и электрохимической коррозии; основные способы защиты деталей машин от коррозии; особенности химического состава и свойств коррозионно-стойких материалов; Коррозионно-стойкие материалы; коррозионно-стойкие покрытия. Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Хладостойкие материалы.	2	2
<b>Тема 2.7</b> Неметаллические материалы	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности. Пластмассы. Термопласты, реактопласты. Каучук. Процесс вулканизации. Материалы на основе резины. Стекло. Древесина. Их свойства и применение.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Контрольная работа по разделу 2</b>	2	3
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> подготовка к контрольной работе <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Неметаллические материалы в машиностроении Резиновые материалы: виды, свойства, область применения. Полимерные материалы, их строение и особенности, применение в промышленности. Прогрессивные материалы в машиностроении. Производство цветных металлов (меди, алюминия, магния, титана)	8	
<b>Раздел 3. Материалы с особыми физическими свойствами</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Материалы с особыми магнитными свойствами.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Общие сведения о ферромагнетиках, их классификация. Магнитно-мягкие материалы. Высокочастотные магнитно-мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитно-твердые материалы: общие требования, литые материалы, порошковые материалы, деформируемые сплавы.	2	2
<b>Тема 3.2</b> <b>Материалы с особыми электрическими свойствами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы: строение и свойства, методы получения, легирование полупроводников. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали и компаунды	2	2
<b>Тема 3.3</b> <b>Композиционные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Композиционные материалы, классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.	2	2
<b>Тема 3.4.</b> <b>Наноматериалы и нанотехнология.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Понятие наноматериала и нанотехнологии. Сущность атомарного конструирования различных материалов с заданными свойствами. Методы изучения наноматериалов (рентгеновское излучение, сканирующие зондовые микроскопы). Классификация наноматериалов по химическому составу, форме кристаллитов и расположению границ разделов. Способы получения наноматериалов. Применение наноматериалов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Полимерные композиционные материалы. Металлические армированные композиционные материалы. Наноматериалы, их характеристика и перспективы применения Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов Стали и сплавы с особыми свойствами.	8	
<b>Раздел 4. Инструментальные материалы</b>		<b>16</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 4.1. Материалы для режущих и измерительных инструментов	Содержание учебного материала		
	1 Классификация материалов для режущих инструментов: углеродистые стали, низколегированные стали, быстрорежущие стали, спеченные твердые сплавы, сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов.	2	2
	Лабораторная работа		
	Микроанализ инструментальных сталей	2	
	Практическое занятие		
	Состав и маркировка инструментальных сталей	2	
	Самостоятельная работа студента оформление отчёта по лабораторной работе	2	
	Контрольная работа по разделам 3,4	2	3
Самостоятельная работа студента: подготовка к контрольной работе, дифференцированному зачёту	6		
	Дифференцированный зачёт.	2	3
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины осуществляется в лаборатории материаловедения.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- общее количество посадочных мест – 26 шт.,
- рабочее место преподавателя – 1 шт.,
- доска для написания мелом,

Технические средства обучения:

твердомеры ТШ-2М ТК-2, микроскоп металлографический, специализированный стенд по дисциплине «Материаловедение», стенд «Диаграмма Fe-C»,

Демонстрационный материал: плакаты, схемы

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### ***Основная литература***

1. Колтунов, И.И. *Материаловедение : учебник* / Колтунов И.И., Кузнецов В.А., Черепяхин А.А. — Москва : КноРус, 2018. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: 237 с. — ISBN 978-5-406-05998-2. — URL: <https://book.ru/book/922706>
2. Черепяхин, А.А. *Материаловедение : учебник* / Черепяхин А.А., Колтунов И.И., Кузнецов В.А. — Москва : КноРус, 2020. — 237 с. — ISBN 978-5-406-07399-5. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/932568>
3. *Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования* / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455797>
4. *Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов* / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453054>

##### ***Дополнительная литература***

1. Перинский, В. В. *Материаловедение : словарь для СПО* / В. В. Перинский, И. В. Перинская. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 109 с. — ISBN 978-5-4488-0736-7, 978-5-4497-0425-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90537.html>

### ***Периодические издания***

*Материаловедение* : научно-технический и производственный журнал. М. : ООО "Наука и технологии", 2020-. ISSN 1684-579X.

*Вестник машиностроения* : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.

### ***Интернет-ресурсы***

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, опроса, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Компетенции	Результаты (практический опыт,освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6. ОК 7 ОК 8 ОК 9 ОК 10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	<p><b>Иметь практический опыт:</b> выбора материала;</p> <p><b>Умения:</b> выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве</p> <p><b>Знания:</b> - область применения, методы измерения параметров и свойств материалов;</p> <p>-способы получения материалов с заданным комплексом свойств;</p> <p>-правила улучшения свойств материалов;</p> <p>- особенности испытания материалов.</p>	<p>- правильность выбора материала</p> <p>- анализ свойств материалов</p> <p>- выбор материалов для конкретного применения в производстве</p> <p>-знание применения материалов</p> <p>-знание методов измерения параметров и свойств материалов;</p> <p>-описание способов получения материалов с заданным комплексом свойств;</p> <p>-формулирование возможностей улучшения</p>	<p>Практические, лабораторные занятия</p> <p>Опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Дифференцированный зачёт</p>

		свойств материалов;  - изложение особенностей испытания материалов.	
--	--	---	--

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

 Д.А.Матвеева  
«23» декабря 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экономика организации**

по специальности

**15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)»**

Тула 2020 г.

РАССМОТРЕНА

цикловой комиссией           машиностроения            
Протокол от «14» сентября 20 20 г., № 7

Председатель цикловой комиссии  Т.В. Валуева

Составитель: Т.В.Выскубова, преподаватель Технического колледжа имени  
С.И. Мосина

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

**1.2.** Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональная дисциплина профессионального учебного цикла.

**1.3.** Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**иметь практический опыт:**

- участия в анализе микро- и макроэкономического взаимодействия субъектов и объектов экономики;
- оценки эффективного использования материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов организации;
- подготовки и оформления организационно-правовой документации, регулирующей производственно-хозяйственную деятельность.

**уметь:**

- рассчитывать эффективность использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов;
- находить и использовать современную информацию для технико-экономического обоснования деятельности организации;

**знать:**

- основы организации производственного и технологического процесса;
- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их использования;
- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики;
- основы макро- и микроэкономики

**1.4.** Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 58 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 46 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 12 часов.

### 1.5 Результаты освоения рабочей программы по дисциплине

Результат освоения рабочей программы по дисциплине «Экономика организации» влияет на овладение студентами общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ПК 4.5	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	58
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	46
в том числе:	
практические занятия	20
Самостоятельная работа студента (всего)	12
в том числе:	
подготовка к практическим занятиям	
внеаудиторная самостоятельная работа	
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Экономика организации»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы рыночной экономики</b>		2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
1	Общие понятия об экономике. Экономика: понятие, значение, уровни и виды. Этапы развития. Экономические потребности общества. Микро- и макроэкономика. Производство и факторы производства. Понятие, особенности и виды производства. Факторы производства Важнейшие экономические ресурсы: труд, земля, капитал, предпринимательство. Ограниченность экономических ресурсов – главная проблема экономики. Границы производственных возможностей.		
<b>Раздел 2. Организация (предприятие) в условиях рынка</b>		9	
<b>Тема 2.1. Отраслевые особенности организации в рыночной экономике</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1		
<b>Тема 2.2. Производственная и организационная структура организации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Расчёт длительности производственного цикла		
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	3	
	Разработать таблицу группировки и классификации организационно-правовых форм организаций.		
<b>Раздел 3. Материально-техническая база организации</b>		15	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 3.1. Основные средства	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Понятие основных средств, их сущность и значения. Классификация элементов основных средств и их структура. Оценка, износ и амортизация основных средств. Принципы и методы управления основными средствами.		2
	<b>Практические занятия</b> Расчет стоимости и амортизации основных фондов. Расчет показателей эффективности использования основных средств	2	
Тема 3.2. Оборотные средства	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Понятие оборотных средств. Состав и структура. Принципы и методы управления оборотными средствами. Определение потребности в оборотных средствах. Оценка эффективности применения оборотных средств. Способы экономии ресурсов, основные энергосберегающие технологии		2
	<b>Практические занятия</b> Расчет показателей эффективности использования оборотных средств	2	
Тема 3.3. Финансовые ресурсы организации	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Понятие финансов организации, их значение и сущность. Функции финансовой организации. Принципы организации финансов. Финансовый механизм. Внутрифирменное планирование: этапы и принципы, виды. Структура и содержание бизнес-плана.		2
	<b>Практические занятия</b> Составление краткого бизнес-плана	2	
	<b>Самостоятельная работа студента</b> Реферат на тему «Оборотные фонды предприятия»	3	
<b>Раздел 4. Кадры предприятия и оплата труд</b>		11	
Тема 4.1. Кадры предприятия и производительность труда	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Понятие трудовых ресурсов организации. Показатели обеспеченности трудовыми ресурсами. Производительность труда. Методы и показатели ее измерения.		2
	<b>Практические занятия</b> Расчет показателей обеспеченности трудовыми ресурсами	2	
Тема 4.2 Оплата труда	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Трансформация системы оплаты труда в современных условиях. Формы и		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	системы оплаты труда.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Расчет расценок за единицу продукции. Начисление заработной платы.		
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	3	
	Кадры предприятия и производительность труда. Оплата труда.		
<b>Раздел 5. Основные технико-экономические показатели деятельности организации</b>		19	
<b>Тема 5.1. Издержки производства и реализации продукции по статьям и элементам затрат</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Понятие состава издержек производства, обращения. Виды издержек. Значение себестоимости и пути ее оптимизации. Смета затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг), калькуляция себестоимости и ее значение. Методы калькулирования		2
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Расчет себестоимости продукции.		
<b>Тема 5.2. Ценообразование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Ценовая политика организации Цели и этапы ценообразования. Ценообразующие факторы. Методы формирования цен, этапы процессов ценообразования		2
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Расчет цены продукции		
<b>Тема 5.3. Прибыль и рентабельность</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Прибыль организации – основной показатель результатов хозяйственной деятельности. Сущность прибыли, её источники и виды. Факторы, влияющие на величину прибыли. Показатели рентабельности. Распределение и использование прибыли		2
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Расчет видов прибыли. Расчет видов рентабельности		
<b>Тема 5.4. Показатели работы организации (фирмы)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Экономическая эффективность организации и методика ее расчета. Экономическая эффективность отдельных мероприятий и методика их расчета. Показатели ожидаемой и плановой эффективности внедрения новой техники. Методика их расчета.		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Расчет основных технико-экономических показателей деятельности организации		
	<b>Самостоятельная работа студента</b> Разработка схемы распределения прибыли Работа с нормативной и справочной литературой по теме «Показатели работы организации (фирмы)»	3	
<b>Дифференцированный зачёт</b>		2	3
<b>ВСЕГО:</b>		58	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета социально-экономических дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

Справочная и учебная литература

Видеотека

Учебные стенды

Наглядные пособия

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### *Основная литература*

1. Грибов, В.Д. Экономика организации (предприятия) : учебник для среднего профессионального образования / Грибов В.Д. — Москва : КноРус, 2019. — 407 с. — ISBN 978-5-406-06893-9. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/931451>
2. Липсиц, И.В. Экономика : учебник для среднего профессионального образования / Липсиц И.В. — Москва : КноРус, 2020. — 277 с. — ISBN 978-5-406-01418-9. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/935681>

##### *Дополнительная литература*

1. Носова, С.С. Основы экономики : учебник для среднего профессионального образования / Носова С.С. — Москва : КноРус, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-406-01443-1. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/936143>
2. Шимко, П.Д. Основы экономики : учебник для среднего профессионального образования / Шимко П.Д. — Москва : КноРус, 2019. — 291 с. — ISBN 978-5-406-06617-1. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/930001>
3. Шимко, П.Д. Основы экономики. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Шимко П.Д. — Москва : КноРус, 2019. — 199 с. — ISBN 978-5-406-07179-3. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/931839>

##### *Интернет-ресурсы*

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Компетенции	Результаты (практический опыт, освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ОК 10 ПК 4.5	<p><b>практический опыт:</b> -участия в анализе микро- и макроэкономического взаимодействия субъектов и объектов экономики; -оценки эффективного использования материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов организации; -подготовки и оформления организационно-правовой документации, регулирующей производственно-хозяйственную деятельность.</p> <p><b>Умения:</b> -рассчитывать эффективность использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов</p> <p>-находить и использовать современную информацию для технико-экономического обоснования деятельности организации</p> <p><b>Знания:</b> -основ организации производственного и технологического процесса</p>	<p>-анализ экономической ситуации</p> <p>-знание организации работы подразделения</p> <p>организация производственно-хозяйственной работы подразделения</p> <p>- правильный расчет эффективности использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов</p> <p>поиск и использование информации для технико-экономического обоснования деятельности организации</p> <p>- формулирование основ организации производственного и технологического процесса</p>	<p>Практические занятия по решению задач Опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Дифференцированный зачёт</p>

	<p>-материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов отрасли и организации, показателей их использования;</p> <p>-принципов обеспечения устойчивости объектов экономики</p> <p>-основ макро- и микроэкономики</p>	<p>-описание материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов отрасли и организации, показателей их использования</p> <p>- понимание принципов обеспечения устойчивости объектов экономики</p> <p>-знание основ макро- и микроэкономики</p>	
--	--	--	--

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»  
Технический колледж им. С.И. Мосина

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора колледжа  
по учебной работе

 Д.А.Матвеева  
«23» декабря 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электронная техника**

**специальность**

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и  
производств (по отраслям)**

2020 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии  
обще профессиональных дисциплин

Протокол от «14» 11 2010 г. № 5

Председатель цикловой комиссии

 А.Я. Овчинникова

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**иметь практический опыт:**

- определять параметры электрических величин;

**уметь:**

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 108 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 76 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

**1.5 Результаты освоения программы учебной дисциплины**

Результат освоения рабочей программы по дисциплине «Электронная техника» влияет на формирование у студентов общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, и личного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения задания
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
ПК 2.1	Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.
ПК 2.2	Проводить ремонт технических средств и систем управления.
ПК 2.3	Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	108
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	76
в том числе:	
лабораторные работы	20
практические занятия	10
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	32
Итоговая аттестация в форме: в третьем семестре по текущей аттестации и дифференцированного зачета в четвертом семестре	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электронная техника»

Наименование разделов и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) 2	Объем часов 3	Уровень освоения 4
<b>Раздел I. Элементы полупроводниковой схемотехники</b>			2
<b>Тема 1.1. Полупроводниковые диоды</b>	Содержание учебного материала	4	
	1   Электрические свойства полупроводников. Собственная и примесная проводимость; энергетические уровни, зонная диаграмма примесного полупроводника. Электронно-дырочный переход и его свойства. Особенности p-n переходов; виды пробоев.		
	2   Определение, классификация, условное обозначение, устройство, принцип работы, характеристики, параметры полупроводниковых диодов, его ВАХ. Маркировка и применение полупроводниковых диодов.		
	Лабораторная работа №1. «Исследование работы выпрямительного диода и стабилитрона».	2	3
	Практическое занятие №1. «Решение задач по определению параметров выпрямительных диодов в различных схемах включения».	4	
	Самостоятельная работа: Оформление отчетов по лабораторной и практической работам. Подготовка к тестированию.	4	
<b>Тема 1.2. Транзисторы</b>	Содержание учебного материала	4	2
	1   Структура биполярного транзистора различных типов проводимости, условное обозначение; принцип действия и его основные режимы работы. Схемы включения и характеристики.		
	2   Полевые транзисторы с управляющим p-n-переходом; полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП-транзисторы), основные преимущества и недостатки; основные режимы работы схемы включения и характеристики полевых транзисторов; справочные параметры транзистора; классификация и условные графические обозначения транзисторов; классификация и маркировка отечественных транзисторов		
	Лабораторная работа №2. «Исследование транзистора в схеме с общим эмиттером».	2	3
	Самостоятельная работа: Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к тестированию.	4	
<b>Тема 1.3. Тиристоры</b>	Содержание учебного материала	2	2
	1   Структура тиристора; основные классы тиристоров: диристоры и триристоры с анодным и катодным управлением; вольтамперные характеристики, схемы включения и применение, основные преимущества и недостатки тиристоров. Классификация и условные графические обозначения тиристоров.		
	Лабораторная работа №3. «Исследование работы управляемого тиристора».	2	3
	Самостоятельная работа: Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к тестированию.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 2. Аналоговые электронные устройства</b>			
<b>Тема 2.1. Электронные выпрямители и стабилизаторы напряжения</b>	Содержание учебного материала	4	2
	1 Общие сведения об источниках питания электронной аппаратуры. Принцип выпрямления переменного тока. Преимущества и недостатки, возможности применения различных типов вентилей. Требования, предъявляемые к выпрямителям. Классификация схем выпрямления. Однополупериодная, двухполупериодная (со средней точкой) и мостовая схемы выпрямления. Трехфазные выпрямители: схемы и принцип работы. Умножители напряжения.		
	2 Общие сведения и классификация стабилизаторов. Параметрический и компенсационный стабилизаторы напряжения на полупроводниковых приборах. Стабилизаторы тока: схемы решений, принцип работы, параметры. Импульсные стабилизаторы напряжения и тока. Классификация фильтров. Основные схемы фильтров типа RC, LC. Особенности, принцип работы.	6	3
	Лабораторные работы №4. «Синтез и исследование диодных выпрямительных схем» №5 «Исследование схем выпрямителей со сглаживающими фильтрами» №6 «Стабилизатор напряжения».		
Самостоятельная работа: Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к тестированию.	2		
<b>Тема 2.2. Электронные схемы усиления</b>	Содержание учебного материала	4	2
	1 Классификация и основные характеристики усилителей; усилительный каскад с общим эмиттером; классы усиления, порядок расчета цепей смещения. Каскад с последовательной отрицательной обратной связью по току нагрузки; каскад на полевом транзисторе с общим истоком; эмиттерный и истоковый повторители; схема «токавого зеркала»; составной транзистор;		
	2 Дифференциальный усилительный каскад и его характеристики; многокаскадные усилители с RC-связями; усилители постоянного тока, импульсные усилители.	2	3
	Лабораторная работа №7. «Исследование транзисторного каскада с общим эмиттером»		
	Практическое занятие №2. «Расчет усилителей тока, напряжения, мощности по заданным входным и выходным параметрам»	2	
Самостоятельная работа: Оформление отчетов по лабораторной и практической работам. Подготовка к тестированию.	2		
<b>Раздел 3. Элементы интегральной схемотехники</b>			
<b>Тема 3.1. Операционные усилители</b>	Содержание учебного материала	2	2
	1 Структура и основные характеристики ОУ; параметры и классификация микросхем ОУ: быстродействующие и прецизионные ОУ, микромощные ОУ; Повторитель напряжения; инвертирующий и неинвертирующий усилители; схемы суммирования и вычитания.		
	Самостоятельная работа: Подготовка к тестированию.	2	
<b>Тема 3.2. Формирователи</b>	Содержание учебного материала	2	2
	1 Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Интеграторы и дифференциаторы на микросхемах ОУ.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
импульсов	нелинейные преобразователи сигналов на ОУ. Диодные и транзисторные ключи; схемы и передаточные характеристики. Ограничители сигналов.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к тестированию	2	
Тема 3.3. Электронные генераторы	Содержание учебного материала	2	2
	1   Электронные генераторы релаксационных колебаний. Схемы электронных генераторов на ОУ Генератор пилообразных напряжений. Схемы электронных генераторов на ОУ Мультивибратор, мультивибратор, блокинг-генератор. Схемы электронных генераторов на ОУ		
	<b>Самостоятельная работа</b> Конспект на тему «Колебательный контур». Подготовка к тестированию	2	
Тема 3.4. Средства отображения информации	Содержание учебного материала	2	2
	1   Классификация средств отображения информации. Газоразрядные индикаторы Устройство, работа, применение неоновых ламп, линейных газоразрядных индикаторов, панелей переменного и постоянного тока. Жидкокристаллические индикаторы; устройство, работа, маркировка, совместимость с МОП-технологией. Полупроводниковые знаковитизирующие индикаторы; классификация, параметры и характеристики. Способы передачи информации и схемные решения.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к тестированию	2	
Тема 3.5. Элементы оптоэлектроники	Содержание учебного материала	2	2
	1   Фотоэлементы, фотоэлектронные умножители,. Применение в системах автоматического управления электроприводом. Полупроводниковые фотоприборы. Элементы оптоэлектроники: оптроны, приборы с зарядовой связью, волоконно-оптические устройства, перспективы развития и применения в системах автоматического управления электроприводом		
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к тестированию	2	
Тема 3.6. Интегральные микросхемы	Содержание учебного материала	2	2
	1   Понятия микроэлектроники, элементной интеграции, компонентов и элементов интегральных микросхем. Технология изготовления интегральных микросхем; классификация и параметры. Полупроводниковые интегральные микросхемы; конструктивные элементы, технология их получения. Технология МДП-транзисторах; классификация, маркировка, параметры интегральных микросхем. Функциональные устройства на интегральных микросхемах. Учёт электромагнитной совместимости. Гибридные и совмещенные интегральные микросхемы. Гибридные и полупроводниковые ИМС; технологии изготовления, конструктивные элементы, пассивные и активные элементы, маркировка и применение.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 4. Основы цифровой схемотехники</b>			
Тема 4.1. Логические элементы и логические операции	Содержание учебного материала	2	2
	1   Схемные решения на диодных ключах (ДК), диодно-транзисторной логики (ДТЛ), транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) для логических элементов; И, ИЛИ, НЕ, таблицы истинности логических функций; условные графические обозначения логических элементов. Схемные решения И-НЕ, ИЛИ-НЕ, исключающее ИЛИ; таблицы истинности логических функций; условные графические обозначения логических элементов.		
	<b>Практическая работа №3. «Исследование работы логических элементов»</b>	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к тестированию. Оформление отчета по лабораторной работе.	2	
Тема 4.2 Базовые элементы цифровых микросхем	Содержание учебного материала	2	2
	1   Базовые элементы (БЭ) интегральных схем (ИС) серий ТТЛ (принципы функционирования, основные особенности); БЭ ИС серий ЭСЛ; БЭ ИС на МОП-транзисторах; БЭ ИС на КМОП-транзисторах; ИС с открытым коллектором и тремя состояниями выхода; основные параметры ИС (конструкционные, статические, динамические). Сопряжение микросхем с разными типами логики; преобразователи уровней логических сигналов.		
<b>Раздел 5. Функциональные узлы цифровой схемотехники</b>			
Тема 5.1. Триггеры	Содержание учебного материала	2	2
	1   Понятие триггера; общая структура триггера; основные типы триггеров; параметры триггеров; асинхронные триггеры; асинхронные RS- и JK-триггеры; Синхронные триггеры: со статическим управлением, двухступенчатые, с динамическим управлением, RS-, JK-, D-, T- двухступенчатые триггеры. RS-, JK-, D-, T- триггеры с динамическим управлением.		
	<b>Лабораторные работы: №9 «Синтез и исследование структур триггеров».</b> <b>№10 «Исследование электронного реле времени».</b>	4	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к тестированию. Оформление отчета по лабораторной работе.	2	
Тема 5.2. Комбинационные цифровые устройства	Содержание учебного материала	2	2
	1   Основные понятия, обозначения, принципиальные схемы полусумматоров, сумматоров, мультиплексоров и демультимплексоров. Понятие счетчика; основные параметры счетчиков; синхронные и асинхронные счетчики; порядок синтеза счетчиков; Основные типы регистров; основные параметры; параллельные регистры; их назначение; примеры построения; последовательные регистры; их назначение; примеры построения; регистры сдвига; их назначение; примеры построения; интегральные схемы регистров разных типов. Основные принципы преобразования кодов в цифровых устройствах; преобразователи двоичного кода в двоично-десятичный и обратно; преобразователи двоичного кода в код семисегментного индикатора.		
	<b>Лабораторные работы №11 «Исследование работы счетчика импульсов»</b> <b>№12 «Синтез простейшего цифрового автомата»</b>	4	3
	<b>Практическая работа №4 «Использование цифровых микросхем»</b>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Самостоятельная работа Подготовка к тестированию. Оформление отчетов по лабораторной и практической работам.	2	
<b>Тема 5.3.</b> <b>Цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразователи</b>	Содержание учебного материала	2	2
	1 Назначение и виды цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП); основные параметры ЦАП; принципы построения ЦАП; серийные микросхемы ЦАП; виды аналогово-цифровых преобразователей (АЦП) и их особенности; Основные характеристики АЦП; принципы построения АЦП; АЦП последовательного и параллельного действия; АЦП средних значений напряжения (интегрирующий АЦП); интегральные микросхемы АЦП.		
<b>Тема 5.4.</b> <b>Схемотехника запоминающих устройств</b>	Содержание учебного материала	2	2
	1 Элементы памяти и интегральные схемы (ИС) масочных ПЗУ; элементы памяти и ИС программируемых ПЗУ; Элементы памяти и ИС репрограммируемых ПЗУ; основные параметры ИС ПЗУ; использование ПЗУ.		
<b>Раздел 6. Микропроцессорная техника</b>			
<b>Тема 6.1.</b> <b>Архитектура и функции микропроцессоров</b> <b>Микропроцессоры в электрических аппаратах</b>	Содержание учебного материала	2	2
	1 Общие сведения, структура построения микроЭВМ, микропроцессоров, программируемых контроллеров. Устройства, входящие в состав ЭВМ. Периферийные устройства. Структура персонального компьютера как микропроцессорного устройства Устройства управления микропроцессорной системой Арифметико-логическое устройство микропроцессорной системы Особенности построения микропроцессорных систем для комплексной автоматизации. Микропроцессорные устройства пуска исполнительных двигателей. Микропроцессорные устройства управления исполнительными двигателями, конструкция микропроцессорного устройства на многоплатном микроконтроллере Микропроцессорные устройства защиты и сбора информации, в автоматизированных устройствах		
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов на тему: «Современные процессорные устройства».		
	Дифференцированный зачет	2	
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета электротехники и электротехнических измерений; лаборатории электронной техники.

Оборудование учебного кабинета: стенды, плакаты, действующие модели

Технические средства обучения:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Лабораторные стенды: «Уралочка», «Промэлектроника», УМ-11М, ТЭЦ и ТОЭ, осциллограф ОСУ – 10В, мультиметр VC 9805А, генератор VC 2002, частотомер VC 2000, блок питания НЧ – 1503Д.

Лабораторные работы могут проводиться в виртуальной среде моделирования электронных схем, т.е. возможно проведение лабораторных занятий на персональных компьютерах.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники**

1 Москатов, Е.А. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Москатов Е.А. — Москва : КноРус, 2019. — 199 с. — ISBN 978-5-406-06909-7. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/931001>

2 Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456189>

##### **Дополнительные источники**

1 Покотило, С. А. Справочник по электротехнике и электронике / С. А. Покотило. Ростов н/Д : Феникс, 2012. 284 с. : ил. (Справочник) . ISBN 978-5-222-19565-9

##### **Интернет-ресурсы**

- 1 ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>
- 2 ЭБС [BOOK.ru](https://www.book.ru/). - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>
- 3 ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>
- 4 ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/). - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>
- 5 НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания, ОК, ПК)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
<b>Раздел 1. Элементы полупроводниковой схемотехники</b>			
<b>Тема 1.1. Полупроводниковые диоды</b>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать полупроводниковые диоды для построения схем;</li> <li>- снимать вольтамперную характеристику полупроводникового диода.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы работы полупроводниковых приборов;</li> <li>- основные параметры и характеристики полупроводниковых диодов;</li> <li>- маркировку полупроводниковых диодов.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Определяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип и область применения полупроводниковых диодов по их маркировке;</li> <li>- расчетным путем параметры выпрямительных диодов в различных схемах включения.</li> </ul> <p><b>Снимает ВАХ</b> полупроводниковых диодов и стабилизаторов</p>	Лабораторная работа. Практическая работа. Теоретический тест.
<b>Тема 1.2. Транзисторы</b>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип транзистора по его маркировке;</li> <li>- снимать характеристики транзистора;</li> <li>- составлять различные схемы включения транзистора.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркировку биполярных и полевых транзисторов;</li> <li>- схемы включения обоих типов транзисторов;</li> </ul>	<p><b>Определяет</b> тип транзистора по его маркировке.</p> <p><b>Снимает</b> характеристики транзистора.</p> <p><b>Составляет</b> различные схемы включения транзистора</p>	Лабораторная работа. Теоретический тест.

	<p>- принцип работы транзисторов в ключевом и усилительном режиме. ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>		
<p><b>Тема 1.3. Тиристоры</b></p>	<p><b>Умеет:</b> - определять тип тиристора по его маркировке; - составлять различные схемы включения тиристоров. <b>Знает:</b> - принцип работы управляемых и неуправляемых тиристоров; - основные параметры и характеристики тиристоров; - маркировку тиристоров. ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Определяет</b> тип тиристора по его маркировке. <b>Составляет</b> различные схемы включения тиристора</p>	<p>Теоретический тест.</p>
<p><b>Раздел 2. Аналоговые электронные устройства</b></p>			
<p><b>Тема 2.1. Электронные выпрямители и стабилизаторы напряжения</b></p>	<p><b>Умеет:</b> - составлять схемы выпрямителей и стабилизаторов с учетом заданных на них требований; - подбирать и рассчитывать сглаживающие фильтры; - исследовать работоспособность созданных схем. <b>Имеет практический опыт:</b> - определять параметры электрических величин. <b>Знает:</b> - схемы одно – и трехфазных выпрямителей; - схемы параметрических и компенсационных стабилизаторов; - принцип работы всех изученных схем. ОК 1 – ОК 10</p>	<p><b>Составляет</b> схемы выпрямителей и стабилизаторов с учетом заданных на них требований. <b>Подбирает и рассчитывает</b> сглаживающие фильтры для выпрямителей. <b>Определяет</b> работоспособность созданных схем.</p>	<p>Лабораторная работа. Теоретический тест.</p>

	ПК 2.1. – ПК 2.3.		
<b>Тема 2.2. Электронные схемы усиления</b>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать усилительный каскад и определять его работоспособность;</li> <li>- расчетным путем определять параметры усилителей тока, напряжения и мощности.</li> </ul> <p><b>Имеет практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять параметры электрических величин</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и основные характеристики усилителей;</li> <li>- порядок расчета цепей смещения;</li> <li>- методику расчета усилителей тока, напряжения, мощности по заданным входным и выходным параметрам.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Исследует</b> усилительный каскад.</p> <p><b>Определяет</b> его работоспособность.</p> <p><b>Расчитывает</b> параметры усилителей тока, напряжения и мощности.</p>	<p>Лабораторная работа.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Теоретический тест.</p>
<b>Раздел 3. Элементы интегральной схемотехники</b>			
<b>Тема 3.1. Операционные усилители</b>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по маркировке определить вид ОУ;</li> <li>- дать определение ОУ и определить их разновидности.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и основные характеристики ОУ;</li> <li>- параметры и классификацию микросхем ОУ;</li> <li>- маркировку микросхем ОУ.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Определяет</b> по маркировке вид ОУ.</p> <p><b>Называет</b> структуру и основные характеристики ОУ.</p> <p><b>Делает</b> классификацию ОУ.</p>	<p>Теоретический тест.</p>
<b>Тема 3.2. Формирователи импульсов</b>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по маркировке определить тип микросхемы;</li> <li>- определить принцип работы цепи с установленными формирователями импульсов.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип работы дифференцирующих и</li> </ul>	<p><b>Определяет</b> по маркировке тип формирователя.</p> <p><b>Объясняет</b> принцип работы дифференцирующих и интегрирующих цепей; диодных и транзисторных ключей.</p>	<p>Теоретический тест.</p>

	интегрирующих цепей; диодных и транзисторных ключей. ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.		
<b>Тема 3.3. Электронные генераторы</b>	<b>Умеет:</b> - выбирать тип генератора для заданной схемы; - объяснять принцип работы генераторов разного типа. <b>Знает:</b> - назначение и принцип работы электронных генераторов различных типов сигналов; - принцип построения схем электронных генераторов: релаксацион-ных колебаний, генератора пилообразных напряжений, мультивибратора, одновибратора, блокинг-генератора. ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.	<b>Различает</b> электронные генераторы по форме создаваемого сигнала. <b>Объясняет</b> принцип работы всех видов электронных генераторов. Выбирает тип генератора для работы заданной схкмы.	Теоретический тест. Конспект.
<b>Тема 3.4. Средства отображения информации</b>	<b>Умеет:</b> - классифицировать средства отображения информации; - объяснять устройство и принцип работы газоразрядных и жидкокристаллических индикаторов; - составлять схемы с применением индикаторных устройств. <b>Знает:</b> - классификацию средства отображения информации; - устройство, работу, применение неоновых ламп, линейных газоразрядных индикаторов, панелей переменного и постоянного тока, жидкокристаллических и полупроводниковых знаковсинтезирующие индикаторов;	<b>Классифицирует</b> средства отображения информации. <b>Объясняет</b> устройство и принцип работы газоразрядных и жидкокристаллических индикаторов. <b>Составляет</b> схемы с применением индикаторных устройств. <b>Определяет</b> тип индикаторного устройства по его маркировке.	Теоретический тест.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- маркировку индикаторов;</li> <li>- способы передачи информации и схемные решения.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>		
<p><b>Тема 3.5. Элементы оптоэлектроники</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по маркировке определять тип фотоприбора;</li> <li>- объяснять принцип работы различных видов элементов оптоэлектроники;</li> <li>- применять элементы оптоэлектроники в системах автоматического управления электроприводом</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип работы фотоэлементов и фотоэлектронных умножителей, полупроводниковых фотоприборов, элементов оптоэлектроники;</li> <li>- маркировку фотоприборов;</li> <li>- применение элементов оптоэлектроники в системах автоматического управления электроприводом.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Объясняет</b> принцип работы различных видов элементов оптоэлектроники.</p> <p><b>Определяет</b> по маркировке тип фотоприбора.</p> <p><b>Объясняет</b> применение элементов оптоэлектроники в системах автоматического управления электроприводом</p>	<p>Теоретический тест.</p>
<p><b>Тема 3.6. Интегральные микросхемы</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по маркировке определить тип микросхемы;</li> <li>- дать определение гибридных и полупроводниковых ИМС.</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркировку ИМС;</li> <li>- технологии изготовления гибридных и полупроводниковых ИМС.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Определяет</b> по маркировке тип микросхемы.</p> <p><b>Объясняет</b> технологию изготовления гибридных и полупроводниковых ИМС.</p>	<p>Теоретический тест.</p>

### Раздел 4. Основы цифровой схемотехники

<p><b>Тема 4.1.</b> <b>Логические элементы и логические операции</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пояснять схемные решения для логических элементов;</li> <li>- составлять таблицы истинности для всех логических элементов;</li> <li>- наносить на схемах условные графические обозначения логических элементов.</li> </ul> <p><b>Имеет практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять параметры электрических величин</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемные решения для логических элементов: И, ИЛИ, НЕ, И–НЕ, ИЛИ–НЕ, исключающее ИЛИ;</li> <li>- таблицы истинности логических функций;</li> <li>- условные графические обозначения логических элементов.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Поясняет</b> схемные решения для логических элементов.</p> <p><b>Составляет</b> таблицы истинности для всех логических элементов.</p> <p><b>Наносит</b> на схемах условные графические обозначения логических элементов.</p>	<p>Лабораторная работа. Теоретический тест.</p>
<p><b>Тема 4.2</b> <b>Базовые элементы цифровых микросхем</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- называть базовые элементы цифровых интегральных схем;</li> <li>- объяснять принципы их функционирования и основные особенности;</li> <li>- сопрягать микросхемы с разными типами логики;</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые элементы цифровых интегральных схем;</li> <li>- принципы их функционирования и основные особенности;</li> <li>- сопряжение микросхем с разными типами логики;</li> <li>- преобразователи уровней логических сигналов.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Называет</b> базовые элементы цифровых интегральных схем.</p> <p><b>Объясняет</b> принципы их функционирования и основные особенности.</p> <p><b>Сопрягает</b> микросхемы с разными типами логики.</p>	<p>Теоретический тест.</p>
<p><b>Раздел 5. Функциональные узлы цифровой схемотехники</b></p>			
<p><b>Тема 5.1.</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p>	<p><b>Объясняет</b> принцип</p>	<p>Лабораторные</p>

<p><b>Триггеры</b></p>	<p>- объяснять принцип работы основные типы триггеров.  <b>Знает:</b>  - понятие триггера, его общую структуру и основные типы триггеров;  - параметры триггеров;  - асинхронные и синхронные триггеры, Т- триггеры с динамическим управлением.  - принцип работы триггеров всех типов.  ОК 1 – ОК 10  ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p>работы основных типов триггеров.  <b>Определяет</b> параметры триггеров.</p>	<p>работы.  Теоретический тест.</p>
<p><b>Тема 5.2.  Комбинационные цифровые устройства</b></p>	<p><b>Умеет:</b>  - давать основные понятия полусумматоров и сумматоров, дешифраторов и шифраторов, счетчика;  - определять их основные параметры;  - объяснять принцип построения интегральные схемы регистров разных типов.  <b>Знает:</b>  - основные понятия, обозначения, принципиальные схемы полусумматоров и сумматоров;  - основные понятия, обозначения, принципиальные схемы дешифраторов и шифраторов, мультиплексоров и демультимплексоров;  - понятие счетчика;  - основные параметры счетчиков;  - порядок синтеза счетчиков;  - основные типы регистров и их основные параметры;  - примеры построения; интегральные схемы регистров разных типов.</p>	<p><b>Дает</b> определение понятия полусумматоров и сумматоров, дешифраторов и шифраторов, счетчика.  <b>Определяет</b> их основные параметры;  <b>Объясняет</b> принцип построения интегральные схемы регистров разных типов.</p>	<p>Лабораторные работы.  Практическая работа.  Теоретический тест.</p>

	- основные принципы преобразования кодов в цифровых устройствах. ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.		
<b>Тема 5.3.</b> <b>Цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразователи</b>	<b>Умеет:</b> - объяснять назначение цифро-аналоговых преобразователей; - дать определение основным параметрам ЦАП; - объяснить принципы построение ЦАП. <b>Знает:</b> - назначение и виды цифро-аналоговых преобразователей; - основные параметры ЦАП; - принципы построение ЦАП; - виды аналогово-цифровых преобразователей и их особенности; - основные характеристики АЦП; - принципы построения АЦП; - интегральные микросхемы АЦП. ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.	<b>Объясняет</b> назначение цифро-аналоговых преобразователей. <b>Дает</b> определение основным параметрам ЦАП. <b>Объясняет</b> принципы построение ЦАП.	Теоретический тест.
<b>Тема 5.4. Схемотехника запоминающих устройств</b>	<b>Умеет:</b> - объяснять понятие элементов памяти и интегральных схемы ПЗУ; - определять основные параметры ПЗУ. <b>Знает:</b> - элементы памяти и интегральные схемы ПЗУ; - основные параметры ПЗУ; - использование ПЗУ. ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.	<b>Объяснить</b> понятие элементов памяти и интегральных схемы ПЗУ. <b>Дает</b> определение элементов памяти и интегральных схемы ПЗУ; <b>Объясняет</b> необходимость использования ПЗУ.	Теоретический тест.
<b>Раздел 6. Микропроцессорная техника</b>			
<b>Тема 6.1. Архитектура и функции микропроцессоров</b> <b>Микропроцессоры в электрических аппаратах</b>	<b>Умеет:</b> - объяснять структуру построения микро-ЭВМ, микропроцессоров и программируемых	<b>Объясняет</b> структуру построения микро-ЭВМ, микропроцессоров и программируемых контроллеров.	Теоретический тест. Доклад.

	<p>контроллеров;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить структуру персонального компьютера как микропроцессорного устройства;</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения и структуру построения микро-ЭВМ, микропроцессоров и программируемых контроллеров;</li> <li>- устройства, входящие в состав ЭВМ;</li> <li>- структуру персонального компьютера как микропроцессорного устройства;</li> <li>- арифметико-логическое устройство микропроцессорной системы;</li> <li>- особенности построения микропроцессорных систем для комплексной автоматизации, пуска исполнительных двигателей, управления исполнительными двигателями.</li> <li>- микропроцессорные устройства защиты и сбора информации в автоматизированных устройствах.</li> </ul> <p>ОК 1 – ОК 10 ПК 2.1. – ПК 2.3.</p>	<p><b>Поясняет</b> принцип построения микропроцессорных систем для комплексной автоматизации, пуска исполнительных двигателей, управления исполнительными двигателями.</p>	
--	--	--	--

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И.Мосина

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора колледжа  
по учебной работе

 Д.А.Матвеева  
« 23 » декабря 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.8 Вычислительная техника**

по специальности

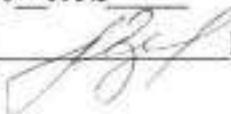
**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)  
(базовая подготовка)**

Тула 2020

РАССМОТРЕНА

Цикловой комиссией информационных технологий

Протокол от « 15 » сентября 2020 г. № 6

Председатель цикловой комиссии  И.В.Миляева

Авторы: Романова Л.В., преподаватель Технического колледжа им.С.И.Мосина, ТулГУ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	4
2 Структура и содержание учебной дисциплины.....	6
3 Условия реализации программы учебной дисциплины.....	13
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.....	14

## 1 Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины

### 1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена и является общепрофессиональной.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в ходе изучения предшествующих дисциплин: *ОДП 03 Информатика*.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Практический опыт	Умения	Знания
<i>ОК 1-10 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение арифметических действий с числами в разных системах счисления и различных кодах;</li><li>- определение типа и параметров интерфейсов, используемых в компьютерной системе;</li><li>- компоновка и конфигурирование персонального компьютера;</li><li>- установка периферийного оборудования и программного обеспечения;</li><li>- определение простейших неисправностей в работе компьютерной системы и их устранение</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- виды информации и способы её представления в электронно-вычислительной машине</li></ul>

Результат освоения рабочей программы учебной дисциплины *Вычислительная техника* влияет на формирование студентами общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций.

<b>Код</b>	<b>Наименование результат обучения</b>
<i>ОК 1</i>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
<i>ОК 2</i>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
<i>ОК 3</i>	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
<i>ОК 4</i>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
<i>ОК 5</i>	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
<i>ОК 6</i>	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
<i>ОК 7</i>	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий
<i>ОК 8</i>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
<i>ОК 9</i>	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
<i>ОК 10</i>	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
<i>ПК 4.1</i>	Проводить анализ систем автоматического управления с учётом специфики
<i>ПК 4.2</i>	Выбирать приборы и средства автоматизации с учётом специфики технологических процессов
<i>ПК 4.3</i>	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления
<i>ПК 4.4</i>	Рассчитывать параметры типовых схем и устройств
<i>ПК 4.5</i>	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации

## 2 Структура и содержание учебной дисциплины

### 2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объём часов</b>
<i>Максимальная учебная нагрузка</i>	108
<i>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</i>	82
в том числе:	
практические занятия	32
уроки проверки знаний, умений	4
<i>Самостоятельная работа</i>	26
<i>Промежуточная аттестация</i>	
5 семестр – аттестационная контрольная работа	
6 семестр – дифференцированный зачёт	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Роль и место дисциплины в профессиональной деятельности. Перечень разделов и тем. Рекомендации в изучении дисциплины. Требования, предъявляемые к обучающимся при изучении дисциплины. Рекомендуемые источники информации Вычислительная техника: понятие; назначение; основные этапы развития; области применения и важность использования; способы классификации; перспективы развития	2	
<b>Раздел 1. Принципы работы вычислительной техники</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 1.1</b> Информационно-логические основы вычислительной техники	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Системы счисления, используемые в вычислительной технике: позиционные, непозиционные. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую. Машинные коды: прямой, обратный, дополнительный. Арифметические операции над двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой Основные и универсальные логические операции. Законы алгебры логики. Техническая реализация логических функций. Классификация элементов и устройств ЭВМ. Типовые комбинационные и последовательностные логические устройства	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Информационно-логические основы ВТ		
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	6	
<b>Тема 1.2</b> Основные подсистемы вычислительной техники	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Процессор: классификация; устройство и принцип функционирования; архитектура микропроцессоров; поколения процессоров Подсистема памяти: схема иерархии; основные характеристики и режимы работы; признаки классификации запоминающих элементов. Организация обращений. Распределение пространства памяти и взаимодействие. Подсистема ввода-вывода: типы; архитектура; прямой доступ к памяти. Подсистема прерываний: механизм исполнения; аппаратное прерывание; программное прерывание; основные дисциплины обслуживания прерываний; совместное использование прерываний	2	

1	2	3	4
<b>Тема 1.3</b> Организация интерфейсов в вычислительной технике	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Особенности организации взаимосвязи компонентов: сигналы и среда передачи; достоверность, надёжность передачи и управление потоком; способы передачи данных. Иерархия и организация подключений. Печатные платы. Разъёмы и кабели. Свойства интерфейса Интерфейсы: системные; периферийные; универсальные; беспроводные интерфейсы; специальные; вспомогательные Методы повышения эффективности интерфейсов	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Интерфейсы вычислительной техники		
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	
<b>Раздел 2. Персональный компьютер</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 2.1</b> Устройство и общая архитектура компьютера	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Категории компьютерных систем. Типы архитектур компьютерной системы: «звезда»; иерархическая; магистральная. Структурная схема компьютерной системы <i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	
		2	
<b>Тема 2.2</b> Компоненты системного блока	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Системный блок. Блок питания. Системная плата. Процессор. Модули памяти. Видеоадаптер. Звуковой адаптер. Сетевой адаптер	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Персональный компьютер		
<b>Раздел 3. Периферийные устройства</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 3.1</b> Устройства хранения данных	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Особенности различных технологий: магнитная, оптическая, электрическая. Форматы и логическая структура носителей. Устройство и принцип работы накопителей. Технические характеристики и критерии выбора. Простейшие неисправности и способы восстановления работоспособности	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Конструкция и принцип работы устройств хранения данных		
<b>Тема 3.2</b> Устройства отображения данных	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Особенности различных технологий мониторов и проекторов. Устройство и принцип работы. Технические характеристики и критерии выбора. Простейшие неисправности и способы восстановления работоспособности	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Конструкция и принцип работы устройств отображения данных		

1	2	3	4
<b>Тема 3.3</b> Устройства интерактивного взаимодействия	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Клавиатура, манипуляторные устройства, сенсорная панель, сканер: особенности различных технологий, устройство и принцип работы, технические характеристики и критерии выбора, простейшие неисправности и способы восстановления работоспособности	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Конструкция и принцип работы устройств интерактивного взаимодействия		
<b>Итоговое занятие за 5 семестр</b>	Аттестационная контрольная работа	<b>2</b>	
<b>Тема 3.4</b> Устройства вывода на печать	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Особенности различных технологий принтеров и плоттеров. Устройство и принцип работы. Технические характеристики и критерии выбора. Простейшие неисправности и способы восстановления работоспособности	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Конструкция и принцип работы устройств вывода на печать		
<b>Тема 3.5</b> Устройства управления качеством электропитания	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Основные виды помех по сети электропитания, их источники и способы нейтрализации. Сетевой фильтр Источник бесперебойного питания: особенности различных технологий, устройство и принцип работы, технические характеристики и критерии выбора, простейшие неисправности и способы восстановления работоспособности	2	
<b>Тема 3.6</b> Нестандартные устройства	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Электронная книга, смартфон, цифровая камера, измерительные и бытовые приборы: особенности различных технологий, устройство и принцип работы, технические характеристики и критерии выбора, простейшие неисправности и способы восстановления работоспособности	2	
<b>Раздел 4. Операционная система</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 4.1</b> Разновидности операционных систем	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Назначение и классификация операционных систем. Особенности семейств различных операционных систем. Требования, предъявляемые к операционной системе	2	
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	
<b>Тема 4.2</b> Основные функции и базовые компоненты операционной системы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Процесс загрузки. Системные файлы, необходимые для работоспособности операционной системы. Инструменты для управления компонентами: диски; файлы. Инструменты управления ОС: просмотр событий; сведения о системе; восстановление системы; диспетчер задач; диспетчер устройств; настройка системы. Средства устранения неполадок ОС	2	

1	2	3	4
<b>Тема 4.3</b> Установка, обновление и конфигурирование операционной системы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Установка ОС: этапы; управление установкой. Обновление ОС: условия переустановки и порядок обновления; управление заплатками и пакетами обновлений; возможные проблемы при обновлении. Установка и добавление драйверов устройств Создание точки отката. Удаление программы из автозагрузки. Размещение временных файлов. Настройка файла подкачки. Редактирование системных файлов. Увеличение быстродействия. Упорядочение рабочего стола	2	
	<i>Практическая работа</i>	4	
	Установка и обновление операционной системы Конфигурирование операционной системы		
<b>Раздел 5. Сборка, модернизация и техническое обслуживание компьютерной системы</b>		<b>44</b>	
<b>Тема 5.1</b> Конфигурация компьютерной системы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Конфигурация: понятие и виды, критерии выбора конфигурации с учётом решаемых задач Сборка компьютерной системы: последовательность проведения; меры безопасности; установка драйверов. Особенности выполнения замены составляющих компонентов системного блока на более современные модели	2	
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	
<b>Тема 5.2</b> Модификация компьютерной системы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Сборка компьютерной системы: последовательность проведения; меры безопасности; установка драйверов. Особенности выполнения замены составляющих компонентов системного блока на более современные модели	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Компоновка системного блока		
<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2		
<b>Тема 5.3</b> Системные ресурсы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Прерывания: назначение; возможные конфликты и их предотвращение. Прямой доступ к памяти: функции; рекомендации по использованию. Адреса портов ввода-вывода, используемые устройствами системной платы и набором микросхем системной логики.	2	
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	
<b>Тема 5.4</b> Базовая система ввода-вывода	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	BIOS: инициализация; стандартная конфигурация. Программа CMOS Setup Utility	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	BIOS		
<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2		

1	2	3	4
<b>Тема 5.5</b> Принципы профилактического обслуживания	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Техническое и профилактическое обслуживание: операции; необходимый комплект оборудования и инструментов; периодичность и порядок проведения. Меры безопасности при проведении профилактических и ремонтных работ Особенности внешнего воздействия: тепло и термоудар; пыль; магнетизм; паразитное электромагнитное излучение; помехи в питании; статическое электричество; жидкости	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Профилактическое обслуживание компьютерной системы		
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	
<b>Тема 5.6</b> Мониторинг и диагностика компьютерной системы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Мониторинг: этапы поддержания работоспособности; виды мониторинга; организация различных видов контроля за работоспособностью компонентов Диагностика: функции и основные параметры; требования к системе диагностики; диагностические программы	2	
	<i>Практическая работа</i>	2	
	Диагностические программы		
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	
<b>Тема 5.7</b> Неисправности компьютерной системы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Причины возникновения неполадок и особенности их проявления. Определение состояния и характера неисправности. Методы поиска. Конфликты при включении устройств Аппаратная неисправность: понятие, классификация, особенности возникновения, последовательность поиска Программная неисправность: понятие, классификация, признаки появления и особенности устранения	2	
	<i>Практическая работа</i>	6	
	Аппаратные неисправности компьютерной системы Программные неисправности компьютерной системы Неисправности периферийных устройств		
<b>Тема 5.8</b> Ресурсо- и энергосберегающие технологии использования вычислительной техники	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1-10 ПК 4.1-4.5
	Энергосберегающие технологии: основные виды, особенности применения, обзор параметров, способы устройствами. Утилизация: вредные и опасные вещества, нормативные документы по утилизации, особенности транспортировки и передачи компонентов пунктам приёма вторичного сырья для переработки. Меры, которые нужно предпринимать в случае несчастного случая с вредным и опасным веществом	2	
	<i>Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания</i>	2	

1	2	3	4
<b>Итоговое занятие за 6 семестр</b>	Дифференцированный зачёт	<b>2</b>	

Самостоятельная работа обучающихся:

- систематическая проработка конспектов занятий и учебной литературы;
- подготовка к практическим занятиям и оформление отчёта по выполнению заданий;
- подготовка рефератов, докладов, презентаций.

### 3 Условия реализации программы учебной дисциплины

#### 3.1 Требования к минимальному материально техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета вычислительной техники.

Оборудование кабинета:

- рабочее место преподавателя с персональным компьютером;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- программное обеспечение свободно распространяемое;
- аппаратные компоненты вычислительной техники разных поколений и форм-факторов;
- периферийное оборудование различного функционального назначения;
- комплект демонстрационных стендов.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### *Основные источники*

1 Акимова, Е. В. Вычислительная техника : учебное пособие / Е. В. Акимова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-8114-4925-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142354>

##### *Дополнительные источники*

1 Информационные технологии и основы вычислительной техники : учебник / составитель Т. П. Куль. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-4287-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131046>

2 Лошаков, С. Периферийные устройства вычислительной техники : учебное пособие / С. Лошаков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 419 с. — ISBN 978-5-4497-0555-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94858.html>.

##### *Интернет-ресурсы*

- 1 ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>
- 2 ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>
- 3 ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>
- 4 ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>
- 5 НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения		Критерии оценки	Формы и методы оценки
1		2	3
<p><i>OK 1-10</i> <i>ПК 4.1</i> <i>ПК 4.2</i> <i>ПК 4.3</i> <i>ПК 4.4</i> <i>ПК 4.5</i></p>	<p><i>Знания:</i> – виды информации и способы её представления в электронно-вычислительной машине и данных</p>	<p>Демонстрация знаний об информационно-логических основах вычислительной техники. Демонстрация знаний о принципах работы основных подсистем вычислительной техники. Демонстрация знаний об устройстве и принципах работы конкретного периферийного устройства.</p>	<p>Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, тестирования, выполнения практических заданий, выполнения контрольных работ, выполнение заданий для самостоятельной работы, промежуточной аттестации</p>
	<p><i>Умения:</i> – использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения</p>	<p>Умение переводить число в различные системы счисления и машинные коды. Умение выполнять арифметические действия над двоичными числами. Умение организации взаимосвязи компонентов компьютерной системы. Умение конфигурирования аппаратных компонентов и программного обеспечения. Умение восстанавливать работоспособность компьютерной системы</p>	<p>Контроль умений осуществляется в ходе выполнения практических заданий, выполнения контрольных работ, выполнение заданий для самостоятельной работы, промежуточной аттестации</p>

1	2	3	
	<p><i>Практический опыт:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение арифметических действий с числами в разных системах счисления и различных кодах;</li> <li>- определять тип и параметры интерфейсов, используемых в компьютерной системе;</li> <li>- выполнение компоновки и конфигурирования персонального компьютера;</li> <li>- осуществление установки периферийного оборудования и программного обеспечения;</li> <li>- определение простейших неисправностей в работе компьютерной системы и их устранение</li> </ul>	<p>Корректный перевод чисел из одной системы счисления в другую.</p> <p>Корректное определение типа интерфейса и его технических характеристик.</p> <p>Правильность подключения и конфигурирования компонентов компьютерной системы.</p> <p>Соблюдение этапов установки, обновления и конфигурирования программного обеспечения.</p> <p>Выбор правильного профилактического обслуживания компонентов компьютерной системы.</p> <p>Точность определения неполадки в работоспособности компьютерной системы.</p> <p>Выбор оптимального способа восстановления работоспособности компонентов компьютерной системы</p>	<p>Контроль практического опыта осуществляется в ходе выполнения практических заданий, выполнения контрольных работ, выполнения заданий для самостоятельной работы, промежуточной аттестации</p>

Министерство науки и высшего образования Российской  
Федерации

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»  
Технический колледж им. С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора колледжа по  
учебной работе

 Д.А.Матвеева  
«23» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехнические измерения**

**для специальности**

**15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и  
производств (по отраслям)»**

2020 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии  
общепрофессиональных дисциплин

Протокол от «15» 01 2020 г. № 5

Председатель цикловой комиссии



А.Я. Овчинникова

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **иметь практический опыт:**

- применять измерительные приборы в работе;

**уметь:**

-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

-составлять измерительные схемы;

-подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- основные понятия об измерениях;

-методы и приборы электротехнических измерений.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 90 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;

самостоятельной работы обучающегося - 26 часов.

**1.5 Результаты освоения программы учебной дисциплины**

Результатом освоения программы учебной дисциплины «Электротехнические измерения» является овладение студентами общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
ПК 1.1	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления
ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лабораторные работы и практические занятия	20
контрольные работы	
курсовая работа	
Самостоятельная работа студента (всего)	26
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехнические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Тема 1.</b> <b>Основные виды и методы измерений. Метрологические показатели средств измерения.</b>	Содержание учебного материала:	4	1
	1. Особенности измерений в электроснабжении и энергоснабжении. Основные метрологические понятия.		
	2. Погрешности средств измерений. Обработка и представление результатов измерений.		
	<b>Лабораторные работы:</b> №1. «Проверка амперметров и вольтметров».	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка отчета по лабораторной работе.	2	
<b>Тема 2.</b> <b>Приборы для измерения постоянного и переменного тока, напряжения и мощности.</b>	Содержание учебного материала:	10	1
	1. Условные обозначения, наносимые на шкалу аналоговых электроизмерительных приборов. Основные системы аналоговых измерительных механизмов и измерительных приборов. Магнитоэлектрические измерительные механизмы. Электромагнитные измерительные механизмы.		
	2. Электродинамические измерительные механизмы. Ферродинамический измерительный механизм. Электростатический измерительный механизм. Индукционный измерительный механизм.		
	3. Приборы выпрямительной системы. Термоэлектрические приборы. Принцип построения цифровых измерительных приборов.		
	4. Измерение тока. Расширение пределов измерений амперметров. Измерение напряжения. Расширение пределов измерений вольтметров. Измерительные трансформаторы. Измерение токов и напряжений промышленной частоты.		
	5. Измерение активной мощности в цепях однофазного тока. Измерение активной и реактивной мощностей в цепях трехфазного тока. Измерение электрической энергии в цепях переменного тока.		
	<b>Лабораторные работы:</b> №2. Измерение тока, напряжения и мощности в цепях переменного тока.	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление отчета по лабораторной работе.	4		
<b>Тема 3</b> <b>Исследование формы сигналов.</b>	Содержание учебного материала:	6	1
	1. Назначение и основные свойства электронно-лучевых осциллографов. Классификация электронно-лучевых осциллографов. Функциональная схема электронно-лучевых осциллографов.		
	2. Обобщенная структурная схема электронно-лучевых осциллографов типа С1. Назначение, состав и принцип действия отдельных элементов схемы. Устройство осциллографической электронно-лучевой трубки. Напряжение развертки.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	3. Построение осциллограммы при идеальной развертке. Состав канала X. Блок синхронизации. Канал Z. Блок калибраторов. Основные параметры осциллографа.		
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	2
	№3 «Изучение электронного осциллографа С1-65».		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление отчета по лабораторной работе.	4	
<b>Тема 4</b> <b>Измерение сопротивлений.</b> <b>Измерение параметров цепей мостовым, компенсационным и резонансным методами.</b>	Содержание учебного материала:	8	2
	1. Измерение сопротивлений амперметром и вольтметром на постоянном токе. Измерение сопротивлений омметром на постоянном токе. Мосты постоянного тока.		
	2. Измерение сопротивлений на переменном токе с помощью амперметра, вольтметра и ваттметра. Измерение емкости простейшими методами. Измерение емкости резонансным методом. Мосты переменного тока. Общие сведения. Мосты переменного тока для измерения емкости и тангенса угла потерь.		
	3. Измерение индуктивности резонансным и генераторным методами. Мосты переменного тока для измерения индуктивности. Измерение добротности. Автоматические мосты с цифровым отсчетом.		
	4. Компенсационный метод измерения. Мегомметры и их применение для измерения сопротивления изоляции линий электропередач и электроустановок.		
	<b>Лабораторные работы</b>	6	3
	№4. Изучение мостового метода измерения.		
№5. Исследование компенсационного метода на постоянном токе.			
№6. Исследования переходных характеристик электронных схем			
<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление отчетов по лабораторным работам.	6		
<b>Тема 5</b> <b>Измерение частоты.</b>	Содержание учебного материала:	4	2
	1. Общие сведения о методах измерения частоты. Метод нулевых биений и его применение для измерения частоты.		
	2. Электронно-счетные частотомеры. Общие сведения. Метод дискретного счета для измерения частоты и временных интервалов. Погрешность измерения. Возможности электронно-счетных частотомеров.		
	<b>Лабораторные работы</b>	2	3
№7. «Применение электронно-счетного частотомера для измерения частоты и периода синусоидального сигнала».			
<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление отчетов по лабораторным работам.	2		
<b>Тема 6</b> <b>Измерительные генераторы.</b>	Содержание учебного материала:	4	2
	1. Измерительные генераторы. Общие сведения. Низкочастотные измерительные генераторы синусоидальных колебаний типа ГЗ. Измерительные генераторы видеопульсов типа Г5.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	2. Генераторы линейно изменяющегося (пилообразного) напряжения. Мультивибратор. Типы мультивибраторов.		
	<b>Лабораторные работы</b>	6	3
	№8. «Изучение низкочастотного измерительного генератора синусоидальных колебаний ГЗ-33».		
	№9. «Изучение измерительного генератора импульсов Г5-54».		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение домашних заданий по теме. Оформление отчетов по лабораторным работам.	6	
<b>Тема 7. Измерение параметров полупроводниковых приборов и микросхем.</b>	Содержание учебного материала:	4	1
	1. Основные сведения об измерении электрических параметров диодов, транзисторов и интегральных схем. Измерение параметров полупроводниковых приборов. Измерение прямых и обратных токов через р-п - переходы диодов и транзисторов. Измерение статических параметров транзисторов. Измерение емкостей полупроводниковых приборов.		
	2. Измерение импульсных параметров полупроводниковых диодов. Измерение импульсных параметров транзисторов. Измерение электрических параметров интегральных схем.		
<b>Тема 8. Автоматизация средств измерения.</b>	Содержание учебного материала:	2	1
	1. Общие сведения об информационно-измерительных системах. Измерительные системы. Измерительно-вычислительные комплексы. Виртуальные измерительные приборы.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение домашних заданий по теме.	2	3
	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	
	<b>Всего:</b>	<b>90</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета электротехники и электротехнических измерений и лаборатории электротехнических измерений.

Оборудование учебного кабинета: наглядные стенды, схемы, плакаты.

Оборудование лаборатории:

Осциллографы, частотомеры, блоки питания, генераторы, мультиметры

Демонстрационный материал:

наглядные стенды, схемы, плакаты, карты, слайды

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### *Основные источники:*

1. Вострокнутов, Н. Н. Электрические измерения : учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. — 321 с. — ISBN 978-5-93088-188-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78189.html>

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453882>

3. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения : учебник для среднего профессионального образования / Хрусталева З.А. — Москва : КноРус, 2020. — 199 с. — ISBN 978-5-406-07723-8. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/933658>

##### *Дополнительные источники:*

1. Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / Киреева Э.А. — Москва : КноРус, 2019. — 319 с. — ISBN 978-5-406-06901-1. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/931454>

2. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков ; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-

3031-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107287>

3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>

### ***Интернет-ресурсы***

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
<p><b>Тема 1.</b> Основные виды и методы измерений. Метрологические показатели средств измерения</p> <p><b>Тема 2</b> Приборы для измерения постоянного тока напряжения, мощности</p>	<p><b>Умеет:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определять тип и характеристики электроизмерительных приборов по маркировке на их шкале.</li> <li>2. Составлять измерительные схемы.</li> <li>3. Рассчитывать и подключать добавочные сопротивления для расширения пределов измерения приборов.</li> </ol> <p><b>Практический опыт:</b> применять измерительные приборы в работе</p> <p><b>Знает:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификацию и условные обозначения, наносимые на шкалу аналоговых электроизмерительных приборов.</li> <li>2. Принцип действия, устройство и применение измерительных различных систем.</li> <li>3. Методы измерения силы тока, напряжения и мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной</li> </ol>	<p><b>Определяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип и характеристики электроизмерительных приборов по маркировке на их шкале.</li> </ul> <p><b>Составляет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерительные схемы для измерения тока, напряжения и мощности в цепях постоянного тока.</li> </ul> <p><b>Рассчитывает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- добавочные сопротивления для расширения пределов измерения имеющихся измерительных приборов.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы. Контрольная работа.</p>

	<p>частоты.</p> <p>4. Схемы включения вольтметра и амперметра; требования, предъявляемые к данным типам приборов для выполнения заданной точности измерения.</p> <p>ОК1 – ОК 10 ПК1.1 – ПК 1.3</p>		
<p><b>Тема 3.</b> <b>Исследование формы сигналов</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p> <p>1. Использовать электронно-лучевой осциллограф для измерения различных параметров электрических цепей</p> <p><b>Знает:</b></p> <p>1. Устройство электронно-лучевого осциллографа.</p> <p>2. Принцип преобразования исследуемого сигнала в видимое изображение на экране электронно-лучевой трубки.</p> <p>3. Технические данные, структурную схему, назначение и взаимодействие блоков электронного осциллографа.</p> <p>ОК1 – ОК 10 ПК1.1 – ПК 1.3</p>	<p><b>Подключает</b> осциллограф в схему для исследования.</p> <p><b>Определяет:</b> напряжение, частоту и сдвиг фаз исследуемых сигналов.</p>	<p>Лабораторная работа.</p> <p>Контрольная работа.</p>
<p><b>Тема 4</b> <b>Измерение сопротивлений.</b> <b>Измерение параметров цепей мостовым, компенсационным и резонансным методами.</b></p>	<p><b>Умеет:</b></p> <p>1. Составлять схемы для измерения параметров мостовым, компенсационным и резонансным методом.</p> <p>2. Обрабатывать результаты замеров, полученных указанными методами.</p> <p><b>Практический опыт:</b> применять измерительные приборы в работе</p>	<p><b>Определяет</b> необходимость использования указанных методов.</p> <p><b>Составляет</b> измерительные схемы.</p>	<p>Лабораторная работа.</p>

	<p><b>Знает:</b>  1. Необходимость использования указанных методов.  2. Теоретические основы, лежащие в основе этих методов  ОК1 – ОК 10  ПК1.1 – ПК 1.3</p>		
<p><b>Тема 5</b>  <b>Измерение частоты</b></p>	<p><b>Умеет</b>  Измерять частоту электрических сигналов  <b>Практический опыт:</b>  применять измерительные приборы в работе    <b>Знает:</b>  1. Приборы и методы, используемые при измерении частоты.  2. Способ подключения приборов в цепи.  ОК1 – ОК 10  ПК1.1 – ПК 1.3</p>	<p><b>Составляет</b>  измерительные схемы.  <b>Измеряет</b> частоту электрических сигналов.</p>	<p>Лабораторные работы.</p>
<p><b>Тема 6.</b>  <b>Измерительные генераторы</b></p>	<p><b>Умеет:</b>  1.Использовать измерительные генераторы для измерения электрических величин.  <b>Практический опыт:</b>  применять измерительные приборы в работе    <b>Знает:</b>  Принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;  ОК1 – ОК 10  ПК1.1 – ПК 1.3</p>	<p><b>Использует</b>  измерительные генераторы при проведении работ по специальности.</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование, лабораторные работы</p>

<p><b>Тема 7</b> Измерение параметров полупроводниковых приборов и микросхем</p>	<p><b>Умеет:</b> 1. Применять измерительные приборы при проверке полупроводниковых приборов.</p> <p><b>Практический опыт:</b> применять измерительные приборы в работе</p> <p><b>Знает:</b> 1. Теоретические основы работы полупроводниковых приборов. 2. Параметры, обеспечивающие их нормальную работу. 3. Способы замеров параметров и вольт-амперных характеристик полупроводниковых приборов. 4. Необходимость применения измерительных генераторов. ОК1 – ОК 10 ПК1.1 – ПК 1.3</p>	<p><b>Производит</b> замер параметров полупроводниковых приборов.</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование.</p>
<p><b>Тема 8</b> Автоматизация средств измерения</p>	<p><b>Знает:</b> методы и способы автоматизации измерений тока напряжения и мощности. ОК1 – ОК 10 ПК1.1 – ПК 1.3</p>	<p><b>Выбирает</b> методы и способы автоматизации измерений тока напряжения и мощности.</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование</p>

**Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Тульский Государственный университет»  
Технический колледж им. С.И. Мосина**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора колледжа  
по учебной работе

  
Д.А.Матвеева  
«23» сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электрические машины**

**для специальности**

**15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и  
производств (по отраслям)»**

2020 г.

**РАССМОТРЕНА**

Цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин

Протокол от «15» 01 20 20 г. № 5

Председатель цикловой комиссии



А.Я. Овчинникова

Авторы: Чумаков А.В., канд. техн. наук, преподаватель Технического колледжа им. С.И. Мосина ТулГУ

Рецензенты: Овчинникова А.Я., преподаватель Технического колледжа им. С.И. Мосина ТулГУ

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен: **иметь практический опыт:**

- работать со справочной информацией по электрическим машинам;

**уметь:**

- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин.

**1.4. Рекомендуемое количество часов/зачетных единиц на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 90 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;

самостоятельной работы обучающегося 26 часов.

**1.5 Результаты освоения программы учебной дисциплины**

Результатом освоения программы учебной дисциплины «Электрические машины» является влияние на формирование у студентов общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
ПК 1.1	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления
ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации
ПК 2.2	Производить ремонт технических средств и систем автоматического управления
ПК 2.3	Выполнять работы по наладке систем автоматического управления
ПК 4.2	Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.3	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	90
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	64
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	4
семинары	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	26
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	
реферат	
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрические машины»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Трансформаторы</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 1. Трансформаторы.</b>	Содержание учебного материала	10	
	1. Назначение и область применения трансформаторов. Классификация трансформаторов по функциональному назначению. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояний трансформатора. Опыт холостого хода. Опыт короткого замыкания.		2
	2. Работа трансформатора под нагрузкой. Приведенный трансформатор и схема его замещения. Внешняя характеристика трансформатора. Паспортные данные трансформатора.		2
	3. Потери мощности в трансформаторе и определение их опытным путем. Коэффициент полезного действия трансформатора. Устройство и принцип действия трехфазных трансформаторов. Группы соединения обмоток трансформатора.		2
	4. Параллельная работа трансформаторов. Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы.		2
	5. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Регулирование напряжения трансформатора.		2
	Практическое занятие. «Расчет характеристик трехфазного трансформатора».	2	
	Лабораторная работа № 1. «Исследование однофазного силового трансформатора».	2	
Самостоятельная работа студента. Решение задач. Подготовка отчета по лабораторной и практической работам.	2		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Машины переменного тока</b>	<b>36</b>	
<b>Тема 2.1. Асинхронные машины переменного тока.</b>	Содержание учебного материала	14	
	1. Назначение и область применения асинхронных машин. Получение вращающегося магнитного поля. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Формула скольжения. Уравнения электрического и магнитного состояний асинхронного двигателя. Схемы замещения электрических цепей		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
	приведенного асинхронного двигателя.			
	2. Энергетическая диаграмма и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Коэффициент мощности асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.		2	
	3. Прямой пуск асинхронных двигателей. Пуск асинхронных двигателей при пониженном напряжении. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.		2	
	4. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя путем введения резисторов в цепь ротора. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением напряжения на статоре. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением частоты питающего напряжения. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя переключение числа пар полюсов.		2	
	5. Однофазный асинхронный двигатель: устройство, принцип работы, основные характеристики. Генераторный режим работы асинхронной машины.		2	
	6. Трансформаторный режим работы асинхронной машины. Исполнительные асинхронные микродвигатели. Особенности конструкции асинхронных исполнительных двигателей.		2	
	7. Линейный асинхронный двигатель. Способы управления асинхронными исполнительными двигателями.		2	
	Практическое занятие. «Расчет характеристик асинхронного трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором»	2		
	Лабораторная работа №2. «Исследование режимов пуска, реверса и холостого хода трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором».	4		
	Лабораторная работа №3. «Исследование механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором».			
	Самостоятельная работа студента: Решение задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам и практической работе.	4		
<b>Тема 2.2. Электрические синхронные машины.</b>	Содержание учебного материала	8		
	1. Назначение и области применения синхронных машин. Классификация и структура обозначения синхронных машин. Конструкция синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора. Реакция якоря.			2
	2. Уравнение электрического состояния фазы статора. Характеристики синхронного			2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>генератора. Принцип действия синхронного двигателя при установившемся режиме. Способы пуска синхронных двигателей.</p> <p>3. Параллельная работа синхронных машин. Включение синхронного генератора в сеть. Синхронные компенсаторы.</p> <p>4. Синхронные микродвигатели. Общие сведения. Микродвигатель с постоянными магнитами. Гистерезисный микродвигатель. Реактивный микродвигатель. Шаговые синхронные микродвигатели.</p> <p>Лабораторная работа №4. «Исследование синхронной машины в режимах генератора и двигателя».</p> <p>Самостоятельная работа студента: Подготовка отчета по лабораторной работе.</p>	2	2
<b>Раздел 3.</b>	<b>Машины постоянного тока</b>	<b>36</b>	
<b>Тема 3.1. Общие положения о машинах постоянного тока.</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Устройство, назначение и области применения машин постоянного тока. Классификация машин постоянного тока. Обмотки якоря машины постоянного тока.</p> <p>2. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке. Реакция якоря.</p> <p>Самостоятельная работа студента: Решение задач. Подготовка рефератов.</p>	4	2
<b>Тема 3.2. Генераторы постоянного тока.</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Способы соединения обмоток генераторов постоянного тока. Уравнения напряжения и мощности генератора. Характеристики генераторов с самовозбуждением.</p> <p>2. Характеристики генераторов независимого возбуждения. Параллельная работа генераторов постоянного тока.</p> <p>Лабораторная работа №5. «Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением».</p> <p>Лабораторная работа №6. «Исследование генератора постоянного тока со смешанным возбуждением».</p> <p>Самостоятельная работа студента: Решение задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.</p>	4	2
<b>Тема 3.3. Двигатели</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Принцип работы машины постоянного тока в режиме двигателя. Пуск двигателей</p>	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
постоянного тока.	постоянного тока. Характеристики двигателя постоянного тока. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока		
	Лабораторная работа №7. «Исследование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением».	4	
	Лабораторная работа №8. «Исследование двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением».		
	Самостоятельная работа студента: Решение задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.	4	
	Дифференцированный зачет	2	
	<b>Всего:</b>	<b>90</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета, лабораторий электротехники.

Оборудование учебного кабинета: стенды, плакаты, действующие модели

Технические средства обучения - комплект демонстрационного оборудования и приборов.

Оборудование лаборатории:

Стенды: Исследование трансформаторов; Исследования электрических машин постоянного и переменного тока;

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451783>.

2. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451784>

Дополнительные источники:

1. Кацман, М.М. Электрические машины. Справочник : учебное пособие для среднего профессионального образования / Кацман М.М. — Москва : КноРус, 2020. — 479 с. — ISBN 978-5-406-07281-3. - Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/932305>

2. Справочник по электрическим машинам : в 2 т.. Т.1 / под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. М. : Энергоатомиздат, 1988. 455 с. : ил. ISBN 5-283-00500-3 (т.1) (в пер.).

3. Справочник по электрическим машинам : в 2 т.. Т.2 / под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. М. : Энергоатомиздат, 1989. 688 с. : ил. ISBN 5-283-00531-3 ((Т.2)) (в пер.) . ISBN 5-283-00555-0.

Интернет ресурсы:

1. ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>
2. ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>
3. ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>
5. НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>
6. Школа для электрика [сайт]. - <http://electricalschool.info>
7. Электрокласс [сайт]. - [www.eleczon.ru](http://www.eleczon.ru).
8. "Электрик Инфо" - онлайн журнал про электричество. - <http://www.electrik.info>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
<b>Раздел 1. Трансформаторы</b>			
<b>Тема 1.1. Трансформаторы</b>	<p>Умеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Объяснять принцип работы и устройство трансформаторов.</li> <li>2. Опытным путем определять схемы соединения обмоток трехфазного силового трансформатора.</li> </ol> <p>Знает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Устройство и принцип работы трансформаторов.</li> <li>2.Режимы работы трансформаторов.</li> <li>3.Понятие , назначение и принцип действия специальных трансформаторов.,</li> </ol> <p>ОК 1.1- ОК 1.10, ПК 1.1 – ПК 1.3</p>	<p>Объясняет принцип работы и устройство трансформаторов.</p> <p>Определяет опытным путем схемы соединения обмоток трехфазного силового трансформатора</p> <p>Рассчитывает основные параметры трансформаторов.</p>	<p>Теоретический тест.</p> <p>Лабораторные работы.</p>
<b>Раздел 2. Машины переменного тока</b>			
<b>Тема 2.1. Асинхронные машины переменного тока.</b>	<p>Умеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Пояснять устройство и принцип работы асинхронных машин переменного тока.</li> <li>2.Использовать трехфазный АД в однофазном режиме.</li> <li>3.Определять основные параметра и строить характеристики АД.</li> </ol> <p>Практический опыт: работы со справочной информацией</p> <p>Знает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Устройство и принцип работы асинхронных машин переменного тока.</li> </ol>	<p>Поясняет устройство и принцип работы асинхронных машин переменного тока.</p> <p>Осуществляет пуск, регулирование частоты вращения и реверсирование АД.</p> <p>Определяет основные параметра и строит характеристики АД</p>	<p>Теоретический тест.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Лабораторные работы.</p>

	<p>2. Характеристики асинхронных машин переменного тока.</p> <p>3. Принцип пуска, регулирование частоты вращения и реверсирование АД.</p> <p>ОК 1.1- ОК 1.10, ПК 2.2 – ПК 2.3</p>		
<p><b>Тема 2.2.</b> <b>Электрические синхронные машины.</b></p>	<p>Умеет:</p> <p>1. Пояснять устройство и принцип работы синхронных машин переменного тока.</p> <p>2. Экспериментальным путем снимать характеристики синхронного генератора.</p> <p>Практический опыт: работы со справочной информацией</p> <p>Знает:</p> <p>1. Устройство и принцип работы синхронных машин переменного тока.</p> <p>2. Характеристики синхронных машин переменного тока.</p> <p>ОК 1.1- ОК 1.10, ПК 1.1 – ПК 1.3, ПК 4.3</p>	<p>Поясняет устройство и принцип работы синхронных машин переменного тока.</p> <p>Снимает экспериментально характеристики синхронного генератора.</p>	<p>Теоретический тест.</p> <p>Лабораторная работа.</p>
<b>Раздел 3. Машины постоянного тока.</b>			
<p><b>Тема 3.1.</b> <b>Общие положения о машинах постоянного тока.</b></p>	<p>Умеет:</p> <p>1. Пояснять устройство и принцип действия машин постоянного тока.</p> <p>2. Пояснять появление реакции якоря.</p> <p>Знает:</p> <p>1. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.</p> <p>2. Способы уменьшения реакции якоря.</p> <p>ОК 1.1- ОК 1.10, ПК 1.1 – ПК 1.3</p>	<p>Поясняет устройство и принцип действия машин постоянного тока.</p> <p>Поясняет появление реакции якоря и способы её уменьшения.</p>	<p>Теоретический тест.</p>
<p><b>Тема 3.2.</b> <b>Генераторы постоянного тока.</b></p>	<p>Умеет:</p> <p>1. Пояснять принцип обратимости машин постоянного тока.</p> <p>2. Рассчитывать параметры и выполнять</p>	<p>Поясняет принцип обратимости машин постоянного тока.</p> <p>Рассчитывает параметры и выполняет развернутую схему</p>	<p>Теоретический тест.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Лабораторная работа.</p>

	<p>развернутую схему обмотки якоря. Практический опыт: работы со справочной информацией Знает: 1. Принцип обратимости машин постоянного тока. 2. Схемы соединения обмоток генератора постоянного тока. 3. Исследовать работу генератора постоянного тока смешанного возбуждения. ОК 1.1- ОК 1.10, ПК 1.1 – ПК 1.3</p>	<p>обмотки якоря. Исследует работу генератора постоянного тока смешанного возбуждения.</p>	
<p><b>Тема 3.3. Двигатели постоянного тока.</b></p>	<p>Умеет: 1. Пояснить принцип работы машины постоянного тока в режиме двигателя. 2. Исследовать двигатель постоянного тока параллельного возбуждения. Знает: 1. Принцип работы машины постоянного тока в режиме двигателя. 2. Принцип пуска в ход и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока. ОК 1.1- ОК 1.10, ПК 2.2 – ПК 2.3</p>	<p>Поясняет принцип работы машины постоянного тока в режиме двигателя. Исследует двигатель постоянного тока параллельного возбуждения. Поясняет Принцип пуска в ход и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.</p>	<p>Теоретический тест. Лабораторная работа.</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

  
Д.А.Матвеева

«23» января 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕНЕДЖМЕНТ**

по специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)**

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от *14 сентября* 20*18*г. № *7*

Председатель цикловой комиссии *Т.В.Валуева* Т.В.Валуева

Авторы: Валуева Т.В., преподаватель колледжа

Рецензенты: Амеличкина С.Г., преподаватель колледжа  
Сергеева В.В. ведущий инженер – технолог АО «АК  
«Туламашзавод»

## **I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

дисциплина входит в профессиональный учебный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Дисциплина ставит целью усвоение основных аспектов эффективной деятельности современных организаций и формирование управленческого мышления, необходимого во всех сферах экономики.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт общения в коллективе

уметь:

- использовать современные технологии менеджмента;
- организовывать работу подчиненных;
- мотивировать исполнителей на повышение качества труда;
- обеспечивать условия для профессионально-личностного совершенствования исполнителей;

знать:

- функции, виды и психологию менеджмента;
- основы организации работы коллектива исполнителей;
- принципы делового общения в коллективе;
- информационные технологии в сфере управления производством;
- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 42 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 30 часа;  
самостоятельной работы обучающегося 12 часа.

### 1.5 Результаты освоения рабочей программы по дисциплине

Результатом освоения программы рабочей программы является овладение студентами общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ПК 2.4	Организовывать работу исполнителей

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>42</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>30</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>10</i>
контрольная работа	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<i>12</i>
подготовка рефератов	
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Менеджмент»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Менеджмент, его принципы и функции</b>	<b>14</b>	
<b>Тема 1.1. Менеджмент, его роль в повышении эффективности работы организации</b>	Содержание учебного материала 1   Сущность менеджмента, его роль в общей теории управления. Менеджмент как наука и искусство. Организация как объект менеджмента. Определение, признаки, виды	2	2
<b>Тема 1.2 Общие характеристики организации.</b>	Содержание учебного материала 1   Материальные, трудовые и информационные и инвестиционные ресурсы организации. Связь между характером организации и ее ресурсами.	2	3
<b>Тема 1.3. Организационные структуры управления.</b>	Содержание учебного материала 1   Организационная структура управления: понятие, ступени, звенья, уровни управления. Типы организационных структур: линейная, функциональная, линейно-функциональная и другие. Их характеристики, преимущества и недостатки.	2	3
	Практические занятия Построение организационной структуры предприятия	2	
<b>Тема 1.4. Управленческое решение.</b>	Содержание учебного материала 1   Управленческое решение. Виды решений. Эффективность решения: качество и степень его принятия людьми. Принципы принятия решения. Методы разработки управленческих решений. Коллективные методы принятия решения.	2	3
	Практическое занятие Оценка эффективности управленческих решений.	2	
<b>Тема 1.5. Мотивация деятельности</b>	Содержание учебного материала 1   Понятия: потребности, мотив, мотивация. Роль мотивации в повышении эффективности деятельности личности. Содержание теорий мотивации содержательных и процессуальных. Методы мотивации деятельности. Социальная мотивация. Особенности мотивации групповой деятельности.	2	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Менеджер и организации</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 2.1. Менеджер в организации.</b>	Содержание учебного материала 1   Понятие, особенности управленческого труда. Роли менеджера в организации. Уровни управления. Распределение функций менеджмента по уровням управления.	2	2
	Практические занятия Выявление лидерских качеств	2	
<b>Тема 2.2. Стиль руководства.</b>	Содержание учебного материала 1   Стиль руководства: понятие, традиционная классификация. Классификация типов стилей руководства. Факторы, определяющие выбор типа стиля руководства.	2	2
	Практическое занятие Изучение классических стилей руководства	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Социально-психологический аспект менеджмента.</b>	<b>6</b>	

Наименование разделов в тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 3.1. Социальный аспект менеджмента.	Содержание учебного материала	2	2
	1   Власть и влияние. Баланс власти. Формы власти и влияния.		
Тема 3.2 Конфликты и их разновидности	Содержание учебного материала	2	2
	1   Конфликты в коллективе. Управление конфликтами. Роль руководителя в разрешении конфликтов.		
	Практические занятия	2	
	Разрешение конфликтной ситуации.		
Самостоятельная работа студента	12		
Подготовка и написание рефератов			
Дифференцированный зачет		2	3
	<b>Всего</b>	<b>42</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета социально-экономических дисциплин

Оборудование учебного кабинета

-общее количество посадочных мест – 30 шт.,

-рабочее место преподавателя – 1 шт.,

- доска для написания мелом, справочная и методическая литература, наглядные пособия

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### *Основная литература*

1. Казначевская, Г.Б. Менеджмент : учебник для среднего профессионального образования / Казначевская Г.Б. — Москва : КноРус, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-406-03004-2. - Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/936304>
2. Грибов, В.Д. Менеджмент : учебное пособие для среднего профессионального образования / Грибов В.Д. — Москва : КноРус, 2020. — 275 с. — ISBN 978-5-406-02602-1 . - Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/936258>

##### *Дополнительная литература*

1. Минько, Э. В. Организации производства и менеджмент : учебное пособие / Э. В. Минько, А. Э. Минько. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-4486-0020-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70614.html>
2. Тебекин, А.В. Основы принятия управленческих решений : учебник / Тебекин А.В., Петров В.С., Егорова А.А., Тебекин П.А. — Москва : Русайнс, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-4365-6440-1. - Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/939017>

##### *Интернет-ресурсы*

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Компетенции	Результаты обучения (практический опыт, освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 2. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ПК 2.4	1	2
	Практический опыт, общения в коллективе	практические занятия
	Умения	
	использовать современные технологии менеджмента;	, внеаудиторная самостоятельная работа студентов, решение ситуационных задач
	организовывать работу подчиненных;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа студентов, решение ситуационных задач
	мотивировать исполнителей на повышение качества труда;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа студентов
	обеспечивать условия для профессионально-личностного совершенствования исполнителей.	практические занятия; решение ситуационных задач
	<b>Знания</b>	
	функции, виды и психологию менеджмента;	тестирование
	основы организации работы коллектива исполнителей;	тестирование, решение ситуационных задач
	принципы делового общения в коллективе;	тестирование, решение ситуационных задач
	информационные технологии в сфере управления производством;	тестирование, решение ситуационных задач
особенности менеджмента в области профессиональной деятельности.	тестирование, практическая работа	

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»  
Технический колледж им. С.И. Мосина

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора колледжа  
по учебной работе

 Д.А.Матвеева  
« 23 » 01 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Безопасность жизнедеятельности**

для специальностей

- 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»
- 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»
- 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов  
и производств (по отраслям)»

2020 г.

**РАССМОТРЕНА**

цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин

Протокол от «15» 01 2020 г. № 5

Председатель цикловой комиссии  А.Я. Овчинникова

Составитель: Котлеревская Л.В., преподаватель, канд. техн. наук

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям:

09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» (углубленная подготовка)

15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

**1.2.** Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной.

**1.3.** Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

*Целями* освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются формирование у студентов мировоззрения и повышение грамотности в вопросах безопасности, разрушение стереотипа пренебрежительного отношения к проблемам безопасности во всех областях деятельности, рассматривая при этом полученное образование как элемент общеобразовательной культуры специалиста и основу достижения социально приемлемого уровня безопасности.

*Задачами* освоения дисциплины являются:

- выявление факта потенциальной опасности любого рода деятельности и необходимости разработки и использования защитных мероприятий, обеспечивающих допустимый уровень риска;
- формирование у студентов убеждения приоритетности жизни, здоровья и приемлемого уровня безопасности по отношению к результатам деятельности;
- освоение методик идентификации опасностей на основе системного анализа процессов взаимодействия в системах «человек – машина – окружающая среда» с учетом психофизиологических особенностей жизнедеятельности;
- изучение основных вредных и опасных факторов среды, их нормирования, средств защиты;
- знакомство с основами несения воинской службы в рядах вооруженных сил РФ;
- изучение правил поведения и организации защиты населения в условиях чрезвычайной ситуации.

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен:*

*Иметь практический опыт:*

- осуществлять профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий;

*Уметь:*

- идентифицировать опасности среды жизнедеятельности;
- оценить микроклимат воздуха, уровень освещения рабочей зоны и жилых помещений;
  - организовывать и проводить мероприятия по защите работников и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
  - предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;
  - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;
  - применять первичные средства пожаротушения;
  - ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной специальности;
  - применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;
  - владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы;
  - оказывать первую помощь пострадавшим;

*Знать:*

- аксиому о потенциальной опасности деятельности;
- алгоритм решения вопросов безопасности;
- принципы повышения работоспособности, основы технической эстетики;
  - принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России;

- основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;
- основы военной службы и обороны государства;
- задачи и основные мероприятия гражданской обороны;
- способы защиты населения от оружия массового поражения;
- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;
- организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке;
- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящие на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО;
- область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы;
- порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 108 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 68 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

#### **1.5. Результаты освоения программы учебной дисциплины**

Результатом освоения программы учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является овладение студентами общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
<b>Для специальностей 09.02.01, 15.02.07 (базовый уровень)</b>	
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для

	эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
<b>Для специальностей 09.02.03 (углубленный уровень)</b>	
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
ОК 11	Применять проектный подход в профессиональной деятельности

и профессиональными компетенциями (ПК):

Код	Наименование результата обучения
<b>Для специальности 09.02.01 (базовый уровень)</b>	
ПК 1.1.	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.2.	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
ПК 1.3.	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
ПК 1.4.	Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять

	показатели надежности
ПК 1.5.	Выполнять требования нормативно-технической документации
ПК 2.1.	Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем
ПК 2.2.	Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем
ПК 2.3	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств
ПК 2.4.	Выявлять причины неисправности периферийного оборудования
ПК 3.1.	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов
ПК 3.2.	Проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов
ПК 3.3	Принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов, инсталляции, конфигурировании программного обеспечения
<b>Для специальностей 09.02.03 (углубленный уровень)</b>	
ПК 1.1.	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент
ПК 1.2.	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля
ПК 1.3.	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств
ПК 1.4	Выполнять тестирование программных модулей
ПК 1.5	Осуществлять оптимизацию программного кода модуля
ПК 1.6.	Разрабатывать компоненты проектной и технической документации с использованием графических языков спецификаций
ПК 2.1.	Разрабатывать объекты базы данных
ПК 2.2.	Реализовывать базу данных в конкретной СУБД
ПК 2.3	Решать вопросы администрирования базы данных
ПК 2.4.	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных
ПК 3.1.	Анализировать проектную и техническую документацию на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения
ПК 3.2.	Выполнять интеграцию модулей в программную систему
ПК 3.3.	Выполнять отладку программного продукта с использованием специализированных программных средств
ПК 3.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев
ПК 3.5.	Производить инспектирование компонент программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования
ПК 3.6	Разрабатывать технологическую документацию
ПК 3.7	Участвовать в разработке программных продуктов на любом этапе ее полного технологического цикла
ПК 4.1.	Осуществлять ревьюирование кода и технической документации
ПК 4.2.	Выполнять процесс измерения характеристик компонент программного продукта.
ПК 4.3.	Производить исследование и оптимизацию созданного программного кода с использованием специализированных программных средств
ПК 4.4.	Оказывать консультационную поддержку другим разработчикам в части реализации спроектированных компонент.
ПК 5.1.	Производить инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем
ПК 5.2.	Осуществлять выбор методов и средств измерения эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности

ПК 5.3.	Выполнять работы по модификации отдельных компонент программного обеспечения
ПК 5.4.	Обеспечивать защиту программного обеспечения компьютерных систем
<b>Для специальности 15.02.07 (базовый уровень)</b>	
ПК 1.1.	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации
ПК 1.2.	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления
ПК 1.3.	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации
ПК 2.1.	Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
ПК 2.2.	Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления
ПК 2.3.	Выполнять работы по наладке систем автоматического управления
ПК 2.4.	Организовывать работу исполнителей
ПК 3.1.	Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
ПК 3.2.	Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации
ПК 3.3.	Снимать и анализировать показания приборов.
ПК 4.1.	Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.2.	Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.
ПК 4.3.	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления
ПК 4.4.	Расчислять параметры типовых схем и устройств
ПК 4.5.	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации
ПК 5.1.	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации
ПК 5.2.	Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации
ПК 5.3.	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности
ПК 6.1.	Выполнять работы по рабочей профессии «Токарь».
ПК 6.2.	Выполнять работы по рабочей профессии «Фрезеровщик»
ПК 7.1.	Выбирать необходимое металлообрабатывающее оборудование при разработке технологических процессов
ПК 7.2.	Проводить анализ технологичности изготовления изделия
ПК 7.3.	Разрабатывать технологические процессы изготовления высокоточных изделий
ПК 7.4.	Назначать технологические операции для станков с числовым программным управлением
ПК 7.5.	Использовать системы автоматизированной конструкторской и технологической подготовки производства
ПК 7.6.	Проектировать многокоординатную обработку при производстве деталей для высокоточных изделий.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>108</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>68</i>
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	<i>20</i>
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<i>40</i>
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа	<i>40</i>
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b>	<b>Теоретические основы и методология безопасности в деятельности человека</b>	2	
<b>Тема 1.1. Основные концептуальные положения БЖД</b>	Содержание учебного материала	1	
	Актуальность и современное состояние вопросов безопасности в РФ. Цели и задачи БЖД как учебной дисциплины. Основные понятия, термины, определения. Аксиома о потенциальной опасности деятельности		
<b>Тема 1.2. Стратегия обеспечения безопасности</b>	Содержание учебного материала	1	
	Изучение опасностей: модели возникновения несчастных случаев; идентификация опасностей Обеспечение безопасности: управление БЖД; принципы, методы и средства обеспечения безопасности; схема проектирования безопасности деятельности человека.		
<b>Раздел 2</b>	<b>Безопасность жизнедеятельности человека в среде обитания</b>	46	
<b>Тема 2.1. Основы физиологии труда</b>	Содержание учебного материала	1	
	Классификация основных форм деятельности человека. Энергетические затраты при различных формах деятельности. Классификация условий трудовой деятельности. Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности. Работоспособность и ее динамика. Организация трудового процесса, техническая эстетика		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	Практические работы		
	Эргономическая оценка рабочего места пользователя персонального компьютера методом соматографии	2	
	Самостоятельная работа студентов	4	
<b>Тема 2.2. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности</b>	Содержание учебного материала	1	
	1 Теплообмен человека с окружающей средой. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата. Промышленная вентиляция и кондиционирование. Производственное освещение. Цветовое оформление производственного интерьера.		
	Практические работы		
	Расчет искусственного освещения		
	Самостоятельная работа студентов		
<b>Тема 2.3. Негативные факторы техносферы и их воздействие на человека</b>	Содержание учебного материала	1	
	1 Системы восприятия человеком состояния внешней среды. Воздействие негативных факторов и их нормирование. Вредные вещества. Вибрации и акустические колебания. Электромагнитные поля и излучения.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
		Ионизирующие излучения. Сочетанное действие вредных факторов.		
		Практические работы.	4	
		Оценка уровня шума в помещении. Расчет средств защиты от шума.		
		Самостоятельная работа студентов	4	
<b>Тема 2.4. Обеспечение безопасности в быту и на производстве</b>		Содержание учебного материала	1	
	1	Основы электробезопасности. Основы пожарной безопасности.		
		Практические работы	4	
		Анализ опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях		
		Изучение пожарной сигнализации и первичных средств пожаротушения		
		Самостоятельная работа студентов	16	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Основы военной службы</b>		<b>60</b>	
<b>Тема 3.1. Основы обороны государства</b>	Содержание учебного материала		8	
	1	Обеспечение национальной безопасности РФ.		2
	2	Военная доктрина России.		2
	3	Вооруженные силы РФ. Виды, рода войск, их предназначение		2
<b>Тема 3.2. Военная служба-особый вид государственной</b>	Содержание учебного материала		10	
	1	Правовые основы военной службы. Воинская обязанность, ее основные составляющие. Прохождение военной службы по призыву и по контракту.		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
службы	2	Требования воинской деятельности, предъявляемые к физическим, психологическим профессиональным качествам военнослужащего. Общие должностные и специальные обязанности военнослужащих. Воинская дисциплина, ее сущность и назначение. Уголовная ответственность военнослужащих за преступление против военной службы.		2
<b>Тема 3.3. Основы военно-патриотического воспитания</b>	Содержание учебного материала		6	
	1	Боевые традиции Вооруженных Сил России. Патриотизм; верность воинскому долгу – основные качества защитника Отечества. Дружба, войсковой товарищество – основы боевой готовности частей и подразделений.		3
	2	Символы воинской чести. Боевое знамя воинской части – символ воинской чести, доблести и славы.		
	3	Ордена – почетные награды за воинские отличия, заслуги в бою и воинской службе. Ритуалы Вооруженных Сил России.		
<b>Тема 3.4. Безопасность в чрезвычайных</b>	Содержание учебного материала		16	
	1	Чрезвычайные ситуации. Определение и общая классификация.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
ситуациях	2	Чрезвычайные ситуации мирного времени. Природные ЧС (геологические, гидрологические, метеорологические). Техногенные ЧС (аварии на химически опасных объектах, аварии на радиационно опасных объектах, аварии на транспорте).		
	3	Чрезвычайные ситуации военного времени. Ядерное оружие. Химическое оружие. Бактериологическое оружие		
	4	Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий в ЧС: правовые основы защиты населения и территорий от ЧС; права и обязанности граждан РФ в области защиты населения и территорий от ЧС; подготовка населения в области защиты от ЧС; гражданская оборона РФ		
	5	Защита населения в чрезвычайных ситуациях: укрытие в защитных сооружениях; рассредоточение и эвакуация; средства индивидуальной защиты; медицинские средства защиты		
	6	Устойчивость работы объектов экономики в ЧС: понятие об устойчивости объекта; методика оценки устойчивости; основные мероприятия по повышению устойчивости объекта экономики		
	7	Ликвидация последствий ЧС. Основы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотлож-		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	ных работ		
	Практические работы	6	
	Оценка химической обстановки при авариях с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ		
	Определение доз облучения от гамма-излучающих радионуклидов		
	Самостоятельная работа студентов	12	
<b>Тема 3.5. Первая помощь пострадавшему</b>	Содержание учебного материала	2	
	Способы и приемы оказания первой помощи пострадавшему при различных видах травмирования. Видеоурок.		
<i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>			
<b>Итого</b>		<b>108</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета безопасности жизнедеятельности.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска для написания мелом
- справочная литература,
- комплект средств для отработки навыков оказания первой помощи пострадавшим,
- индивидуальные средства защиты
- макет автомата Калашникова,
- пневматическое оружие МП-512 (пластик).
- комплект плакатов.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### *Основные источники:*

1 Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности : учебник для среднего профессионального образования / Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А. — Москва : КноРус, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-406-01422-6. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/935682>

2 Микрюков, В.Ю. Безопасность жизнедеятельности : учебник для среднего профессионального образования / Микрюков В.Ю., Микрюкова С.В. — Москва : КноРус, 2020. — 282 с. — ISBN 978-5-406-01552-0. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/936147>

##### *Дополнительные источники:*

1 Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А. — Москва : КноРус, 2020. — 155 с. — ISBN 978-5-406-07468-8. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/932500>

2 Основы безопасности жизнедеятельности. Государственная система обеспечения безопасности населения : учебное пособие для СПО / А. Н. Приешкина, М. А. Огородников, Е. Ю. Голубь, А. В. Седымов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0743-5. — Текст : электрон-

ный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92323.html>

3 Долгов, В. С. Основы безопасности жизнедеятельности : учебник / В. С. Долгов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3928-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13390>

4 Беляков, Г. И. Основы обеспечения жизнедеятельности и выживание в чрезвычайных ситуациях : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 354 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03180-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452122>

### ***Периодические издания***

1 Безопасность жизнедеятельности: научно-практический и учебно-методический журнал.- Москва : Новые технологии, 2019

### ***Интернет ресурсы:***

- 1 ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>
- 2 ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>
- 3 ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>
- 4 ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>
- 5 НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения		Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	общие и профессиональные компетенции	освоенные умения, усвоенные знания		
Тема 1.1. Основные концептуальные положения БЖД	Для специальности 09.02.01: ОК1–ОК 10, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.3,  Для специальности	<b>Знает:</b> - аксиому о потенциальной опасности деятельности; - алгоритм решения вопросов безопасности.	<b>Организует практическую деятельность</b> с учетом осознания приоритета обеспечения жизни и здоровья по отношению к результатам деятельности.	Дискуссия в процессе проведения лекции
Тема 1.2. Стратегия обеспечения безопасности	Для специальности 09.02.03: ОК1–ОК 10, ПК 1.1 – ПК 1.6, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.7, ПК 4.1 – ПК 4.4, ПК 5.1 – ПК 5.7	<b>Умеет:</b> - идентифицировать опасности среды жизнедеятельности;	<b>Пользуется знаниями</b> правовых, нормативно-технических и организационных основ обеспечения безопасности жизнедеятельности	Выборочный контроль знаний посредством устного опроса
Тема 2.1. Основы физиологии труда	Для специальности 15.02.07: ОК1–ОК 11, ПК 1.1 – ПК 1.3, ПК 2.1 – ПК 2.4, ПК 3.1 – ПК 3.3, ПК 4.1 – ПК 4.5, ПК 5.1 – ПК 5.3, ПК 6.1 – ПК 6.2, ПК 7.1 – ПК 7.6	<b>Знает:</b> - принципы повышения работоспособности, основы технической эстетики	Использует знания по основам физиологии труда при организации деятельности в быту и на производстве	Дискуссия в процессе проведения лекции, текущий тестовый контроль знаний, внеаудиторная самостоятельная работа
Тема 2.2. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности		<b>Умеет:</b> - оценить микроклимат воздуха, уровень освещенности рабочей зоны и жилых помещений	Способен организовать комфортные условия жизнедеятельности в быту и на производстве	Дискуссия в процессе проведения лекции, текущий тестовый контроль знаний, внеаудиторная самостоя-

<p><b>Тема 2.3.</b> <b>Негативные факторы техносферы и их воздействие на человека</b></p>		<p><b>Знает:</b> - принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России;</p> <p><b>Имеет практический опыт :</b> - осуществлять профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p>	<p>Подготовлен к практической деятельности, обеспечивающей безопасность влияния негативных факторов техносфер</p>	<p>тельная работа</p> <p>Дискуссия в процессе проведения лекции, текущий тестовый контроль знаний, внеаудиторная самостоятельная работа</p>
<p><b>Тема 2.4.</b> <b>Обеспечение безопасности в быту и на производстве</b></p>		<p><b>Знает:</b> - основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной дея-</p>	<p>Подготовлен к практической деятельности, обеспечивающей нормы пожарной и электробезопасности</p>	<p>Дискуссия в процессе проведения лекции, текущий тестовый контроль знаний, внеаудиторная самостоя-</p>

		<p>тельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;</li> <li>- применять первичные средства пожаротушения</li> </ul>		<p>тельная работа</p>
Тема 3.1. Основы обороны государства		<p><b>Знает:</b></p> <p>основы военной службы и обороны государства</p>	<p><b>Подготовлен</b> к исполнению воинской обязанности, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<p>Дискуссия в процессе проведения занятия;</p> <p>внеаудиторная самостоятельная работа</p>
Тема 3.2. Военная служба-особый вид государственной службы		<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно оп-</li> </ul>	<p><b>Подготовлен</b> к исполнению воинской обязанности, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<p>Выборочный контроль знаний посредством устного опроса;</p> <p>внеаудиторная самостоятельная работа</p>

		<p>ределять среди них родственные полученные специальной специальности;</p> <p>- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;</p> <p><b>Знает:</b></p> <p>-- организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке;</p> <p>- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящие на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-</p>		
--	--	---	--	--

		<p>учетные специальности, родственные специальностям СПО;</p> <p>- область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы</p>		
<p><b>Тема 3.3.</b> <b>Основы военно-патриотического воспитания</b></p>		<p><b>Умеет:</b></p> <p>- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы</p>	<p>Пользуется способами бесконфликтного общения и</p>	<p>Наблюдения преподавателя</p>
<p><b>Тема 3.4.</b> <b>Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b></p>		<p><b>Умеет:</b></p> <p>- организовывать и проводить мероприятия по защите работников и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;</p> <p>- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия</p>	<p><b>Пользуется</b> правовыми, нормативно-техническими и организационными основами безопасности жизнедеятельности;</p>	<p>Практические занятия внеаудиторная самостоятельная работа</p>

		<p>массового поражения;</p> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи и основные мероприятия гражданской обороны</li> <li>- способы защиты населения от оружия массового поражения</li> </ul>		
<p><b>Тема 3.5.</b> <b>Первая помощь пострадавшему</b></p>		<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оказывать первую помощь пострадавшим;</li> </ul> <p><b>- Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.</li> </ul>	<p><b>Выбирает</b> средства для оказания ПМП. Оказывает ПМП. <b>Оказывает</b> ПМП пострадавшим.</p>	<p>Практическая работа</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

  
Д.А.Матвеева

«23» август 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Типовые технологии производства**

по специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)

2020г.

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «4» августа 20 20 г. № 7

Председатель цикловой комиссии  Т.В.Валуева

Составитель: Выскубова Т.В., преподаватель Технического колледжа  
им. С.И.Мосина

Рецензенты: Валуева Т.В., преподаватель Технического колледжа  
им. С.И.Мосина

Сергеева В.В. ведущий инженер-технолог  
АО «АК «Туламашзавод»

## **I ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

дисциплина входит в профессиональный учебный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- выбора технологического процесса;

уметь:

- выбирать оборудование для заданного технологического процесса;

- составлять схемы автоматизации технологических процессов.

знать:

- классификацию, структуру, краткие характеристики технологических процессов и зависимость их протекания;

- систему обозначений и способы составления схем автоматизации.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 72 часов в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 58 часов;

самостоятельной работы обучающегося 14 часов.

**1.5 Результаты освоения рабочей программы по дисциплине**

Результат освоения рабочей программы влияет на формирование общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ПК 1.1	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации
ПК 5.1	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.
ПК 5.2	Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации
ПК 5.3	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	72
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	58
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	12
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	14
Самостоятельная работа по подготовке и выполнению практических занятий и написанию реферата	14
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Типовые технологии производства»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	1 Характеристика и задачи дисциплины. Связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Роль и значение автоматизации технологических процессов.	2	2
<b>Раздел 1 Классификация типовых технологий</b>		<b>4</b>	
Тема 1.1 Автоматическое управление; основные понятия и определения	Содержание 1 Системы управления технологическими процессами. Основные понятия и определения систем управления. Структура технологических процессов. Краткая характеристика процессов. Определение технологических процессов периодического действия. Классификация технологических процессов.	2	2
Тема 1.2 Классификация и задачи систем автоматизации	Содержание 1 Теоретические основы систем автоматического контроля, регулирования и управления. Классификация и задачи систем автоматизации. Замкнутые и разомкнутые автоматические системы.	2	2
<b>Раздел 2 Характеристика гидравлических процессов производства</b>		<b>10</b>	
Тема 2.1 Процесс перемещения жидкостей	Содержание 1 Основные понятия. Классификация насосов процесса перемещения. Характеристика насосов: поршневые, центробежные, сифоны. Схемы насосов. Принципы работы насосов для перемещения жидкостей. Определение мощности к.п.д. насоса.	2	2
Тема 2.2 Перемешивание в твердой сыпучей и тестообразной среде	Содержание 1 Характеристика процесса. Смесители для твердых сыпучих и тестообразных тел. Краткое описание и характеристика смесителей.	2	2
Тема 2.3 Центрифугирование	Содержание 1 Основные понятия. Центробежная сила, фактор разделения. Характеристика процессов центрифугирования. Классификация центрифугирования. Периодически действующие центрифуги. Непрерывно действующие центрифуги.	2	2
Тема 2.4 Фильтрация	Содержание 1 Процесс фильтрации. Основные понятия процесса. Скорость фильтрации. Промывка осадка.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
жидкостей	Классификация фильтров периодического действия. Краткое описание схем работы. Классификация фильтров непрерывного действия. Краткое описание схем работы. Фильтрация газов. Конструкция газовых фильтров		
Тема 2.5 Очистка газов. Очистка жидкостей; отстаивание	Содержание 1 Основные понятия. Классификация способов очистки газов. Механическая очистка газов. Классификация циклонов. Мокрая очистка газов. Пенные аппараты. Понятие процессов отстаивания и декантации. Скорость осаждения. Конструкции отстойников Самостоятельная работа студента: написание реферата	2 6	2
<b>Раздел 3 Характеристика тепловых процессов</b>		8	
Тема 3.1 Нагревание	Содержание 1 Источники тепла и методы нагревания. Условия выбора теплоносителя. Краткая характеристика способов нагревания. Характеристика оборудования для нагрева. Характеристика источников тепла.	2	2
Тема 3.2 Охлаждение и конденсация	Содержание 1 Понятие процесса охлаждения жидкостей, газов и паров. Охлаждение до обыкновенных температур. Конденсация паров в поверхностных конденсаторах. Краткое описание работы оборудования для охлаждения. Поверхностные конденсаторы с водяным охлаждением. Конденсаторы смешения.	2	2
Тема 3.3 Выпаривание	Содержание 1 Классификация методов выпаривания. Характеристика процессов выпаривания. Однократное выпаривание. Многократное выпаривание. Характеристика оборудования для выпаривания. Краткое описание работы выпарных аппаратов.	2	2
Тема 3.4 Кристаллизация	Содержание 1 Физические основы процесса. Методы кристаллизации и аппаратура. Краткое описание работы оборудования	2	2
	Аттестационная контрольная работа	2	3
<b>Раздел 4 Характеристика массообменных процессов</b>		12	
Тема 4.1 Ректификация	Содержание 1 Краткое описание процессов перегонки. Принцип ректификации. Периодическая и непрерывная ректификация. Краткое описание работы ректификационных колонн. Практические занятия Изучение работы ректификационных аппаратов Самостоятельная работа студента: подготовка к практическим занятиям	2 4 2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 4.2 Адсорбция	Содержание	2	
	1 Основные понятия. Краткая характеристика адсорбентов. Статистическая и динамическая активность адсорбентов. Краткое описание схем и аппаратуры адсорбционных процессов.		2
	2 Физические основы абсорбции. Краткая характеристика абсорберов. Методы их работы. Классификация абсорберов. Сравнительная оценка абсорберов.		2
	Практические занятия	4	
	Изучение устройств разделения вредных веществ		
	Самостоятельная работа студента: подготовка к практическим занятиям	2	
Тема 4.3 Сушка	Содержание	2	
	1 Основные сведения о процессе сушки. Способы удаления влаги. Виды сушки. Статика и кинетика сушки, основные понятия. Оборудование для сушки газов и жидкостей.		2
<b>Раздел 5</b> Характеристика механических процессов			
Тема 5.1 Перемещение твердых материалов	Содержание	2	
	1 Понятие процесса перемещения твердых материалов. Технологическая схема шихтоводачи в доменную печь. Система загрузки конвертера. Технологическая схема системы весового дозирования. Характеристика работы весов-дозаторов.		2
Тема 5.2 Измельчение, дозирование	Содержание	2	
	1 Теория измельчения. Основные понятия. Основные принципы измельчения. Классификации машин. Крупное дробление. Среднее и мелкое дробление. Тонкое измельчение. Классификация оборудования. Дозирование. Описание процесса. Классификация оборудования. Краткое описание работы питателей.		2
<b>Раздел 6</b> Характеристика вспомогательных процессов производства			
Тема 6.1 Водо- и теплоснабжение	Содержание	2	
	1 Понятие об устройстве и работе водогрейных и паровых котлов. Теплоснабжение. Устройство тепловых пунктов. Общие принципы организации водоснабжения промышленных предприятий. Краткое описание работы насосных станций. Системы оборотного водоснабжения.		2
	Самостоятельная работа студента: подготовка к практическим занятиям	4	
Тема 6.2 Вентиляция	Содержание	2	
	1 Устройство систем промышленной вентиляции. Основное оборудование для систем вентиляции.		2
Тема 6.3	Содержание	2	
	1 Технология кондиционирования воздуха. Основные процессы кондиционирования. Оборудование для		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Кондиционирование	кондиционирования, краткое описание работы.		
	Практические занятия	4	
	Изучение схемы устройства кондиционирования воздуха.		
	Самостоятельная работа студента: подготовка к практическим занятиям	2	
Тема 6.4 Очистка сточных вод и газовых выбросов	Содержание	2	
	1 Краткая характеристика методов очистки сточных вод. Сравнительные характеристики. Краткая характеристика очистки газовых выбросов. Сравнительные характеристики процессов.		2
	Самостоятельная работа студента: подготовка к диффзачёту	2	
	Дифференцированный зачёт	2	
	<b>ИТОГО</b>	72	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета типовых узлов и средств автоматизации

Оборудование учебного кабинета:

- общее количество посадочных мест – 30 шт.,
- рабочее место преподавателя – 1 шт.,
- доска для написания мелом, справочная и методическая литература, наглядные пособия

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### *Основная литература*

1. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454509>
2. Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143241>

##### *Дополнительная литература*

1. Балла, О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3587-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118624>
2. Копылов, Ю. Р. Технология машиностроения : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-4723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142335>
3. Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456884>

##### *Периодические издания*

Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.

***Интернет-ресурсы***

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Компетенции	Результаты обучения ( практический опыт, освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 5 ОК 6. ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	<b>Иметь практический опыт:</b>	
	- выбора технологического процесса	практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа
	<b>Умения:</b>	
	выбирать оборудование для заданного технологического процесса	практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа
	составлять схемы автоматизации технологических процессов	практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа
	<b>Знания:</b>	
	классификацию, структуру, краткие характеристики технологических процессов и зависимость их протекания	внеаудиторная самостоятельная работа
системы обозначений и способы составления схем автоматизации	внеаудиторная самостоятельная работа	

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

 Д.А.Матвеева  
«03» января 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Гидравлика, пневматика и термодинамика**

для специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)

Тула 2020

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от 24» января 20 20 г. № 7

Председатель  
цикловой комиссии



Валуева Т.В.

Автор: Выскубова Т.В., преподаватель колледжа

Рецензенты: Валуева Т.В., преподаватель колледжа  
Сергеева В.В. ведущий инженер – технолог АО «АК «Туламаншзавод»

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1.** Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** общепрофессиональная дисциплина профессионального учебного цикла.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- построения гидравлических и пневматических схем;

**уметь:**

- рассчитывать основные параметры гидро- и пневмопривода;
- использовать методики расчёта гидро- и пневмосистем;
- использовать стандарты, справочный материал, правила построения и чтения схем гидравлических и пневматических систем.

**знать:**

- устройство, функциональные возможности и принцип действия типовых гидро- и пневмоаппаратов, состав и работу гидро- и пневмосистем технологического оборудования;
- устройство и принцип действия различных типов приводов и элементов гидропневмоавтоматики.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 72 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

### 1.5 Результаты освоения рабочей программы по дисциплине

Результат освоения рабочей программы влияет на формирование общих(ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в частой смене технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.
ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
практические занятия	12
контрольные работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	24
в том числе:	
оформление отчётов по лабораторным работам подготовка к контрольным работам, итоговой аттестации	
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлика, пневматика и термодинамика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основные законы гидростатики.</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Основные физические свойства жидкостей.	Содержание учебного материала	2	2
	1 Основные физические свойства жидкостей. Определение жидкости. Понятие реальной и идеальной жидкости. Основные механические и физические свойства жидкостей. Приборы для измерения вязкости жидкости. Зависимость физических свойств жидкости от температуры и давления. Единицы динамической и кинематической вязкости в системах СГС и СИ.		
	<b>Практическая работа</b> Изучение физических свойств жидкости.	2	
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> оформление отчёта по практической работе	2	
<b>Тема 1.2.</b> Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям.	Содержание учебного материала	2	2
	1 Назначение рабочих жидкостей. Характеристики рабочих жидкостей и их заменителей. Выбор рабочих жидкостей по целевому назначению и условия эксплуатации.		
<b>Тема 1.3.</b> Гидростатическое давление; основное уравнение гидростатики и его свойства	Содержание учебного материала	2	2
	1 Основные задачи гидростатики. Абсолютный и относительный покой жидкости. Силы, действующие в жидкости, находящейся в состоянии равновесия. Понятие гидростатического давления. Единицы измерения гидростатического давления в системе СИ. Основные свойства гидростатического давления. Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного и вакуумметрического давления. Элюры гидростатического давления. Напоры (абсолютный и пьезометрический).		
<b>Тема 1.4.</b> Гидростатические машины; гидропресс, мультипликатор.	Содержание учебного материала	2	2
	1 Назначение, область применения и классификация гидравлических прессов. Схема, устройство и принцип действия гидравлического пресса. Гидравлические аккумуляторы, область применения, их устройство и принцип действия. Гидравлические мультипликаторы, область применения, принцип действия.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Тема 1.5.</b> Приборы для измерения давления, принцип действия.	Содержание учебного материала		2	
	1	Пьезометры. Жидкостные манометры. Дифференциальные жидкостные манометры. Механические манометры. Датчики давления. Вакуумметр. Микроманометры.		
	<b>Практическая работа</b> Изучение приборов для измерения давления, измерение гидростатического давления.		2	2
<b>Раздел 2. Теоретические основы гидродинамики.</b>			<b>22</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Основные понятия и определения; режимы течения жидкостей.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Задачи гидродинамики. Виды движения жидкости. Поток жидкости. Уравнение неразрывности для потока жидкости. Гидравлические элементы потока: площадь живого сечения потока, смоченный периметр, свободная поверхность, гидравлический радиус, объемный и весовой расход жидкости, средняя скорость потока. Режимы течения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Критическая скорость движения жидкости. Определение скоростей по живому сечению при ламинарном и турбулентном течении жидкости.		
	<b>Практическая работа</b> Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения		4	
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> Оформление отчёта по практической работе		1	
<b>Тема 2.2.</b> Уравнение Бернулли и его практическое применение.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Энергия элементарной струйки. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрический и физический смысл уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости для потока реальной жидкости. Полный напор и его составные части. Построение пьезометрических напорных линий. Примеры применения уравнения Бернулли и технике. Измерение скорости потока и расхода жидкости приборами, построенными на принципе уравнения Бернулли.		
	<b>Практическая работа</b> Иллюстрация уравнения Бернулли		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	Самостоятельная работа студента: оформление отчёта по практической работе		2	
<b>Тема 2.3</b> Гидравлические сопротивления в трубопроводах.	Содержание учебного материала		2	
	1	Потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении. Формула Дарси-Вейсбаха. Шероховатость. Зоны русла. Коэффициенты гидравлического трения для ламинарного и турбулентного режимов. Местные гидравлические сопротивления. Определение потерь напора на местные сопротивления: на внезапное расширение потока, внезапное сужение и при повороте потока. Коэффициент местного сопротивления. Длина, эквивалентная данному местному сопротивлению. Суммарные потери напора. Дросселирующие устройства и их сопротивления.		2
	<b>Практическая работа</b>		2	
	Определение местных потерь в трубопроводе. Определение потерь напора по длине			
	Самостоятельная работа студента: оформление отчёта по практической работе		2	
<b>Тема 2.4.</b> Графическая иллюстрация гидравлического удара в трубопроводе	Содержание учебного материала		2	
	Графическая иллюстрация гидравлического удара в трубопроводе			
<b>Раздел 3. Основные типы насосов и гидродвигателей.</b>			10	
<b>Тема 3.1.</b> Классификация, основные параметры насосов и гидродвигателей.	Содержание учебного материала		1	
	1	Классификация гидравлических машин. Определения насосов и гидродвигателей. Классификация насосов. Назначение и область применения основных типов насосов и гидродвигателей. Подача, напор, число оборотов, с которыми работает насос, момент на валу, потребляемая мощность, коэффициент полезного действия (КПД) и высота всасывания.		2
<b>Тема 3.2.</b> Поршневые,	Содержание учебного материала		1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
центробежные, шестерёнчатые и винтовые насосы	1	<p>Схема и принцип действия поршневого насоса. Высота всасывания поршневого насоса. Индикаторная диаграмма поршневого насоса. График поршневого насоса однократного действия. Неравномерность подачи.</p> <p>Гидромоторы. Силовые гидроцилиндры. Сравнение гидравлических машин.</p> <p>Схема и принцип действия центробежного насоса. Высота всасывания центробежного насоса.</p> <p>Схема и принцип действия шестерёнчатого и винтового насосов. Характеристики и область применения насосов, их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Самостоятельная работа студента</b>  Тематика индивидуальных заданий:  Радиально-поршневые насосы.  Аксиально-поршневые насосы.  Пластинчатые насосы и гидромоторы.  Шестерённые насосы и гидромоторы.  Эксцентрикковые и винтовые насосы</p>	8	2
<b>Раздел 4. Гидравлические приводы.</b>			6	
<b>Тема 4.1</b> Основные понятия, термины и определения гидропривода; классификация гидроприводов.	Содержание учебного материала		2	2
	1	<p>Принцип работы гидравлического привода. Основные элементы объемных гидроприводов, их назначение. Требования к гидроприводам, их классификация, достоинства и недостатки. Области применения гидроприводов.</p> <p>Условные графические обозначения элементов гидравлических приводов по ГОСТу: гидравлические насосы и гидромоторы, гидравлические цилиндры.</p> <p>Полуконструктивные условные обозначения насосов и моторов. Гидравлические объемные гидропередачи: гидропередача из нерегулируемого насоса и мотора, гидропередача реверсивная.</p>		
<b>Тема 4.2.</b> Управляющая, регулирующая и вспомогательная аппаратура гидроприводов. Принципиальные схемы гидроприводов.	Содержание учебного материала		2	2
	1	<p>Аппаратура для регулирования и контроля давления. Типы клапанов, их устройство, принцип действия, подключение в гидросистему. Управляющая гидроаппаратура. Крановые и золотниковые распределители, и типы, принцип действия, подключение в гидросистему. Аппаратура для регулирования расхода рабочей жидкости. Регуляторы расхода, их типы, принцип действия. Дросселирующие распределители, их назначение, конструкция и принцип действия</p> <p>Трубопроводы, их соединения, монтаж. Уплотнения подвижных и неподвижных</p>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
		<p>соединений.</p> <p>Устройства для очистки масла. Типы фильтров, их конструкция, принцип действия. Способы подключения фильтров в гидросистему. Аккумуляторы, их типы, принцип действия. Гидробаки. Теплообменники. Расчет и обоснование выбора гидробаков, теплообменников.</p> <p>Принципиальные схемы гидроприводов. Принципиальная схема гидропривода с гидродвигателем прямолинейного поступательного движения. Гидроцилиндры.</p> <p>Принципиальная схема гидропривода с гидродвигателем вращательного движения.</p>		
	<b>Контрольная работа по разделам 3,4.</b>		<b>2</b>	
<b>Раздел 5. Теоретические основы термодинамики.</b>			<b>2</b>	
<p><b>Тема 5.1</b> Идеальные и реальные газы. Основные законы термодинамики.</p> <p><b>Тема 5.2</b> Основные термодинамические процессы.</p>	1	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Уравнение состояния идеального газа (Клапейрона-Менделеева). Закон Авагадро.</p> <p>Законы идеального газа (законы Гей-Люссака, Шарля и Бойля-Мариотта). Состав воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Пары, идеальный и реальный газы. Параметры состояния газа. Давление, удельный вес и температура.</p> <p>Определение и задачи термодинамики. Удельная (объемная) теплоемкость газа. Первый и второй законы термодинамики. Тепловое расширение и сжатие газа. Понятие об энтальпии и энтропии газа.</p> <p>Способы переноса тепла. Теплопроводимость. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Теплообменники, назначение и принцип работы, технические характеристики.</p> <p>Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы. Цикл Карно (прямой и обратный).</p>	2	2
<b>Раздел 6. Пневматические приводы.</b>			<b>14</b>	
<p><b>Тема 6.1.</b> Рабочая среда пневмоприводов.</p> <p><b>Тема 6.2.</b> Основные понятия и структурный состав пневмоприводов.</p>	1	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Основные требования, предъявляемые к рабочей среде пневмопривода. Способы и методы подготовки рабочей среды. Оборудование для подготовки рабочей среды: фильтры, фильтры - отстойники, охладители, воздухоосушители, маслораспылители и влагоотделители. Схемы размещения оборудования.</p> <p>Основные понятия и определения пневмопривода. Структурный состав. Классификация и область применения. Достоинства и недостатки пневмоприводов.</p>	1	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Тема 6.3.</b> Классификация и основные параметры компрессоров. Поршневые, винтовые ротационные и турбокомпрессоры	Содержание учебного материала		1	
	1	Классификация компрессоров. Основные параметры компрессоров. Устройство и принцип действия простейшего компрессора. Устройство и принцип действия компрессоров. Система смазки и охлаждения компрессоров. Теоретический и действительный процесс сжатия в компрессоре. Схема получения сжатого воздуха. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций. Достоинства и недостатки типов компрессоров. Осушка воздуха.		2
<b>Тема 6.4.</b> Управляющая, регулирующая, вспомогательная аппаратура пневмоприводов. Принципиальные схемы пневмоприводов.	Содержание учебного материала		2	
	1	Управляющая аппаратура (распределители и краны). Регуляторы давления. Регуляторы оборотов пневмодвигателей. Вспомогательная аппаратура пневмоприводов. Назначение и область применения пневмоприводов. Достоинства и недостатки пневмоприводов. Типовые схемы пневматических приводов		2
	Самостоятельная работа студента: Пневмоаппараты Вспомогательная аппаратура пневмоприводов.		5	
<b>Тема 6.5.</b> Пневматические системы контроля размеров	Содержание учебного материала		2	
	1	Пневмодроссель «сопло-заслонка» - основной элемент систем контроля размеров. Способы контроля размеров: ротаметрический и манометрический. Ротаметрический способ основан на принципе измерения расхода воздуха через пневмодроссель «сопло-заслонка». Манометрический способ основан на измерении давления между двумя последовательно соединёнными пневмодросселями. Схемы пневматических систем контроля размеров, схемы измерительных головок, преимущества пневматических датчиков размеров.		2
<b>Дифференцированный зачёт.</b>			2	
<b>Всего:</b>			72	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Технологии машиностроения».

Оборудование учебного кабинета технологии машиностроения:

- общее количество посадочных мест – 30 шт.,
- рабочее место преподавателя – 1 шт.,
- доска для написания мелом,
- справочная и методическая литература, наглядные пособия

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### *Основная литература*

1. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматизации : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 264 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09114-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453774>
2. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442515>

##### *Дополнительная литература*

Крестин, Е.А. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Крестин Е.А., Зеленцов Д.В. — Москва : КноРус, 2020. — 281 с. — ISBN 978-5-406-00427-2. — URL: <https://book.ru/book/934216>

##### *Интернет-ресурсы*

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>  
ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>  
ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>  
ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>  
НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Компетенции	Результаты обучения (практический опыт освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ОК 10 ПК 1.2 ПК 1.3	<b>Практический опыт</b>		практические работы, тестирование, контрольные работы, самостоятельная работа студентов, дифференцированный зачёт
	построения гидравлических и пневматических схем	правильность построения гидравлических и пневматических схем	
	<b>Умения</b>		
	рассчитывать основные параметры гидро- и пневмопривода;	-расчёт основных параметров гидро- и пневмопривода;	
	использовать методики расчёта гидро- и пневмосистем;	-проведение расчётов согласно методике, предлагаемой в практической работе	
	использовать стандарты, справочный материал, правила построения и чтения схем гидравлических и пневматических систем.	- соблюдение стандартов при построении гидравлических и пневматических систем. - чтение схем гидравлических и пневматических систем.	
	<b>Знания</b>		
	устройство, функциональные возможности и принцип действия типовых гидро- и пневмоаппаратов, состав и работу гидро- и пневмосистем технологического оборудования;	-знание устройства, функциональных возможностей и принципа действия типовых гидро- и пневмоаппаратов, -описание состава и работы гидро- и пневмосистем технологического оборудования	
устройство и принцип действия различных типов приводов и элементов гидропневмоавтоматики.	-описание устройства и принципа действия элементов гидропневмоавтоматик и.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

 Д.А. Матвеева

«13» сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01**

**Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации**

**для специальности**

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)**

2020г.

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от «14» апр 20 20 г. № 1

Председатель

цикловой комиссии  Валуева Т.В.

Авторы:

Валуева Т.В. преподаватель колледжа

Рецензенты:

Веселова А.В., преподаватель колледжа

Жилин Е.В зам. начальника отдела ТОПО АО «АК «Туламашзавод»

## **1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации**

#### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), в части освоения основного вида профессиональной деятельности Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации.

#### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

##### **иметь практический опыт:**

-проведения измерений различных видов производства подключения приборов

##### **уметь:**

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;
- рассчитывать параметры типовых схем и устройств,
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;
- снимать характеристики и производить подключение приборов;
- учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов
  - проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;
- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;
  - ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;
  - применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;
  - применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП);

##### **знать:**

- виды и методы измерений;

- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.

### **1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – 378 часов в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента – 306 часов включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 196 часов самостоятельной работы обучающегося – 110 часов,  
учебной практики – 72 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), Часов)	
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, Часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК. 1.1 ПК. 1.2	МДК 01.01 Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем	90	64	10	-	26	-	-	-	
ПК. 1.1 ПК. 1.3	МДК 01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений	108	68			40		72	-	
ПК. 1.3	МДК.01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления	108	64	10	-	44			-	
	Учебная практика по метрологии	72								-
	Всего:	378	196	20		110		72	-	

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.01 Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем		90	
Тема 1.1. Оборудование и средства для автоматизации контрольных операций	Содержание	20	3
	1. Основные понятия и определения.		
	2. Измерительные звенья: датчики систем автоматического управления и контроля;		
	3. Промежуточные звенья: реле и усилители (механические электромагнитные, электронные, магнитные, электромашинные, гидравлические, фотоэлектрические); уменьшители; замедлители - реле времени (электрические, электромагнитные, электронные, маятниковые);		
	4. Исполнительные звенья: электрические исполнительные звенья (шаговые электродвигатели, электромагниты, магнитоstrictionные двигатели, электромагнитные муфты); гидравлические и пневматические исполнительные звенья (гидро- и пневмодвигатели).		
Практические занятия	10		
1. Исследование конструкции путевого механического и электрического датчика			
2. Исследование конструкции теплового реле			
3. Исследование конструкции электромагнитного и поляризованного реле			
4. Исследование конструкции электронного реле времени			
Тема 1.2. Схемы и методики выполнения контрольных операций	Содержание	34	2
	1. Основные сведения об автоматизированном контроле Сущность контроля. Контроль и методы контроля наружных размеров, контроль и методы контроля внутренних размеров		
	2. Пассивный контроль: сущность пассивного контроля; блок-схема автомата контроля; схема транспортного устройства для подачи предметов на измерительную позицию.		
	3. Активный контроль: классификация устройств активного контроля; принципы построения приборов, используемых в средствах активного и автоматизированного контроля; средства активного контроля (рычажные и без рычажные устройства); методы и средства проверки и испытаний приборов активного контроля		
	4. Выбор средств измерения и контроля		
	5. Исследование принципа действия электронного и фотоэлектрического контрольно- сортировочного автомата для разбраковки деталей		
6. Исследование принципа действия автомата контроля деталей Исследование принципа действия по весу роторного типа			

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	7 Исследование принципа действия станка для визуального контроля деталей		
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Выбор параметра и конструкции индуктивного датчика; Выбор конструкции датчика в зависимости от контролируемой поверхности детали; Изучить другие типы датчиков; Изучить устройства усиления и преобразования сигнала; Исследовать конструкции электронного реле;		26	
<b>МДК 01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений</b>		180	
<b>Тема 2.1. Основы стандартизации</b>	<b>Содержание</b>	6	
	1 Основные положения Федерального закона РФ «О техническом регулировании». Цели стандартизации.		2
	2 Основные положения стандартизации. Цели, принципы работы стандартизации		2
	3 Основные понятия и определения в области стандартизации		2
<b>Тема 2.2. Международные организации по стандартизации</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1 Международная организация по стандартизации: структура, деятельность, цели международных организаций по стандартизации		2
<b>Тема 2.3. Стандартизация и качество продукции.</b>	<b>Содержание</b>	4	
	1 Качество в соответствии с семейством стандартов ИСО. Показатели качества.		2
	2 Жизненный цикл продукции. Петля качества.		2
	Контрольная работа	2	
<b>Тема 2.4 Метрология и ее роль в обеспечении качества.</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1 Из истории развития метрологии. Основные положения Федерального закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Метрологическое обеспечение качества продукции (общие положения и задачи метрологического обеспечения машиностроительного производства).		2
<b>Тема 2.5. Основные понятия метрологии.</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1 Основные понятия и определения в области метрологии		2
<b>Тема 2.6 Разновидности измерений</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1 Классификация методов измерений. Погрешности измерений.		2
<b>Тема 2.7 Эталоны единиц физических величин</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1 Требования, предъявляемые к эталонам. Виды эталонов.		2
<b>Тема 2.8 Методы измерений.</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1 Классификация методов измерения.		2
<b>Тема 2.9 Классификация и метрологические характеристики средств измерений</b>	<b>Содержание</b>	6	
	1 Средства измерения. Метрологические характеристики средств измерений.		2
	2 Основные параметры средств измерений. Универсальные средства технических измерений.		2
	3 Автоматизация процессов измерения и контроля. Оптико-механические измерительные приборы.	2	
<b>Тема 2.10 Поверка средств измерений.</b>	<b>Содержание</b>	6	
	1 Методы поверки средств измерений. Поверочные схемы.		2

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	2 Приборы, применяемые при поверке.		2
	3 Применение калибровки средств измерений		2
Тема 2.11 Точность размеров гладких элементов деталей.	Содержание	6	
	1 Типы размеров (вал, отверстие, действительный размер, номинальный размер, предельные размеры)		2
	2 Отклонения		2
	3 Допуск. Условное обозначение предельных отклонений на чертежах Определение годности размеров деталей		3
Тема 2.12 Основные положения единой системы допусков и посадок (ЕСДП) на гладкие соединения.	Содержание	6	
	1 Интервал размеров. Единица допуска. Ряды допусков. Ряд основных отклонений		2
	2 Образование полей допусков.		3
	3 Образование посадок в ЕСДП.		2
Тема 2.13. Методы взаимозаменяемости.	Содержание	2	
	1 Функциональный характер взаимозаменяемости. Методы взаимозаменяемости. Преимущества, создаваемые взаимозаменяемостью в производстве и эксплуатации продукции..		2
Тема 2.14. Метрологическое обеспечение точности изготовления элементов.	Содержание	4	
	1 Применение гладких предельных калибров, их устройство и технологические возможности. Методы измерения и контроля прямолинейности.		2
	2 Методы контроля отклонений формы плоских поверхностей. Методы контроля отклонений формы цилиндрических поверхностей. Методы контроля отклонений расположения поверхностей и осей.		2
Тема 2.15. Методы определения шероховатости поверхности деталей машин.	Содержание	2	
	1 Высотные и шаговые параметры шероховатости поверхности. Методы определения шероховатости поверхности.		3
	Контрольная работа	2	
Тема 2.16 Сертификация и ее роль в обеспечении качества машиностроительной продукции.	Содержание	4	
	1 Основные понятия в области сертификации. Цели сертификации. Законодательная база сертификации.		2
	2 Схемы сертификации. Выбор схем сертификации. Порядок проведения сертификации.		3
Тема 2.17 Системы обеспечения качества.	Содержание	4	
	1 Методическая основа построения систем качества различного уровня.		2
	2 Статистические методы контроля качества (диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма Искawy, гистограмма, диаграмма разброса, контрольные карты, метод стратификации).		1
	Контрольная работа	2	
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Возникновение и развитие стандартизации Виды стандартизации и стандартов Концепция национальной системы стандартизации Международные организации по стандартизации Метрологический надзор и контроль Сущность и назначение метрологии Аккредитация метрологических служб Автоматизация процессов измерения Микрометрические измерительные средства	40	

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>Гладкие предельные калибры.            Российские схемы проведения сертификации продукции            Сертификация и история её развития            Европейские методы оценки соответствия</p> <p><b>Учебная практика по метрологии</b>  <b>Виды работ:</b>            Линейные размеры, отклонения и допуски линейных размеров.            Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.            Основы технических измерений.            Средства измерений линейных размеров            Контроль калибрами.            Допуски, посадки и средства измерений резьбовых соединений.            Допуски формы и расположения поверхностей            Средства и методы измерения шероховатости поверхности</p>	72	
МДК.01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления		108	
Тема 3.1 Автоматические системы для пассивного контроля размеров высокоточных изделий	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Типаж систем для пассивного контроля: системы для контроля диаметров и формы деталей типа тел вращения; системы для контроля длин, глубин и толщины; системы для контроля резьбовых деталей; системы для автоматического контроля и комплектования при селективной сборки</li> <li>2 Исследование конструкции блока контроля глубины отверстия</li> <li>3 Исследование принципа действия автомата контроля наружной и внутренней резьбы</li> <li>4 Исследование принципа действия системы для автоматического контроля и комплектования при селективной сборки шарикоподшипников</li> </ol>	14	3
Тема 3.2 Автоматические системы для активного контроля высокоточных изделий	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Типаж систем для активного контроля: перед, в процессе и после обработки, погрешности измерений</li> <li>2 Автоматические системы контроля наружных диаметров изделий: на круглошлифовальных станках; на внутришлифовальных станках; на бесцентровошлифовальных станках; на токарных станках с ЧПУ</li> <li>3 Автоматические системы контроля внутренних диаметров изделий для хонинговальных работ</li> <li>4 Автоматические системы контроля линейных размеров изделий: на плоскошлифовальных станках; на токарных станках, на автоматических роторных линиях</li> <li>5 Самонастраивающиеся системы устройств активного контроля</li> <li>6 Автоподладчики</li> <li>7 Контрольно-блокировочные устройства технологического оборудования: металлорежущего оборудования, АД</li> </ol>	14	2
	<p><b>Практические работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Исследование принципа действия индуктивной скобы</li> <li>Исследование принципа действия пневматической измерительной системы автоматического контроля при</li> </ol>	10	

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	сопряжённом шлифовании двух цилиндрических деталей		
3	Способы активного контроля при внутреннем шлифовании		
4	Исследование принципа действия автоматической подналадки бесцентрово-шлифовального станка		
Тема 3.3 Системы автоматического контроля (САК) для ГПС и станков с ЧПУ	<p><b>Содержание</b></p> <p>1 Назначение САК и структура САК</p> <p>2 Принципы построения САК</p> <p>3 Режимы функционирования САК</p> <p>4 Размерная настройка инструмента; первичные измерительные преобразователи и приборы</p> <p>5 Создание централизованных автоматических контрольно-измерительных участков</p> <p>6 Автоматическое диагностирование режущего инструмента</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>          Применение электрических исполнительных звеньев для автоматизированного машиностроительного производства;          Методы контроля внутренних и наружных поверхностей деталей;          Применение безрычажных и рычажных устройств активного контроля;          Применение транспортных устройств для перемещения деталей на измерительную позицию в пассивном контроле</p>	26	3
	Всего	44	
		378	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Инженерная графика», кабинета- лаборатории «Метрология, стандартизация и сертификация».

Оборудование учебного кабинета «Инженерная графика»:

- общее количество посадочных мест по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска для написания мелом;
- справочная и методическая литература.

Демонстрационный материал:

- наглядные стенды, схемы, плакаты.

Оборудование кабинета- лаборатории метрологии, стандартизации и сертификации:

- общее количество посадочных мест – 12 шт.
- рабочее место преподавателя

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор, ПК, экран;
- персональный ЭВМ;
- комплекты измерительного инструмента на 12 рабочих мест;
- учебная разрывная машина для испытаний материалов на растяжение МИ20-УМ;
- микроскопы ИМЦ;
- комплекты лабораторного оборудования по основам взаимозаменяемости;

Демонстрационный материал:

- наглядные стенды, схемы, плакаты, карты, слайды

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основная литература**

1. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами : учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4431-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142328>
2. Гаштова, М. Е. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений : учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-4425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140737>

3. Медведева Р.В. Средства измерений : учебник / Р.В. Медведева, В.П. Мельников. — Москва : КноРус, 2019. — 233 с. — ISBN 978-5-406-00385-5. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/930715>
4. Ким, К.К. Средства электрических измерений и их поверка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков ; Под ред. К.К. Кима. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107287>. — Загл. с экрана.
5. Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12536-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447758>
6. Гаштова, М. Е. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления : учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4430-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139293>
7. Смирнов, Ю. А. Управление техническими системами : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-3899-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126913>

#### *Дополнительная литература*

1. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 264 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09114-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453774>
2. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71753>. — Загл. с экрана
3. Зубарев, Ю.М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении. [Электронный ресурс] / Ю.М. Зубарев, С.В. Косаревский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93000> — Загл. с экрана.
4. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>
5. Козырев, Ю.Г. Гибкие производственные системы : справочник / Козырев Ю.Г. — Москва : КноРус, 2015. — 364 с. — ISBN 978-5-406-04105-5. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/919002>
6. Шишмарев В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов. Учебник : учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва : КноРус, 2019. — 406 с. —

ISBN 978-5-406-06455-9. – Режим доступа: <https://www.book.ru/book/929997>, по паролю

7. Козырев, Ю.Г. Гибкие производственные системы : справочник / Козырев Ю.Г. — Москва : КноРус, 2015. — 364 с. — ISBN 978-5-406-04105-5.— Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/919002>

#### ***Периодические издания***

Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.

Автоматизация процессов управления = Automation of control processes : научно-технический журнал / учредитель и издатель: ФНПЦ АО "НПО "Марс". - Ульяновск : Марс, 2020 -, - 29 см.; ISSN 1991-2927. - Текст : электронный - НЭБeLibrary. - URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>

#### ***Интернет-ресурсы***

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Реализация профессионального модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» предполагает обязательную учебную практику для получения первичных профессиональных навыков

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- качество анализа контрольно-измерительных приборов исходя из производственного назначения;</li> <li>- выбор автоматических контрольно-измерительных устройств для соответствующего технологического оборудования;</li> <li>- расчет контрольно-измерительных приборов для соответствующего технологического оборудования.</li> </ul>	Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
ПК1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и скорость чтения схем автоматического контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>- качество анализа конструктивно-технологических свойств контрольно-измерительного оборудования;</li> </ul>	Зачет по практике Экзамены по каждому МДК профессионального модуля.
ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет точности измерений деталей для соответствующего технологического оборудования.</li> <li>- точность и грамотность оформления соответствующей документации.</li> </ul>	Комплексный экзамен по модулю.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие выбранных методов целям задания;</li> <li>- рациональность планирования и организации деятельности по решению профессиональных задач</li> </ul>	
ОК 3. Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность определения необходимых действий;</li> <li>- точность выбора оптимальных методов решения</li> </ul>	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность выбора электронных поисковых систем, баз данных;</li> <li>- наличие ссылок на современные источники информации (журналы, учебники, монографии)</li> </ul>	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность выполнения профессиональных заданий</li> </ul>	

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
технологии в профессиональной деятельности.		
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность участия в коллективных творческих проектах;</li> <li>- результативность защиты творческого проекта</li> </ul>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность поиска необходимой информации при использовании различных источников информации, включая электронные</li> </ul>	

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

 Д.А. Матвеева

«13» октября 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем  
автоматизации, средств измерений и мехатронных систем**

**по специальности**

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)**

РАССМОТРЕНА

цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «10» август 2020 г., № 7

Председатель

цикловой комиссии  Валужева Т.В.

Авторы: Новиков С.Ю., заместитель директора колледжа по учебной и производственной практике

Рецензенты: Валужева Т.В., преподаватель колледжа  
Жилин Е.В., заместитель начальника ТОПО  
АО «АК «Туламацзавод»

# 1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07. Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем.

## 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- осуществления монтажа, наладки и ремонта средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике;
- монтажа щитов и пультов, применяемых в отрасли, наладки микропроцессорных контроллеров и микро ЭВМ;
- участия в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков с ЧПУ и автоматических роторных и роторно-конвейерных линий;
- оформления технологической документации;
- подготовки управляющих программ;
- составления различного вида инструкций (рабочих, арифметических, геометрических инструкций движения, инструкций по обработке и других инструкций);
- проведения диагностирования работы станков с ЧПУ;

### **уметь:**

- составлять структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- оформлять документацию проектов автоматизации технологических процессов и компонентов мехатронных систем;
- проводить монтажные работы;
- производить наладку систем автоматизации и компонентов мехатронных систем;
- ремонттировать системы автоматизации;
- подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;
- по заданным параметрам выполнять расчеты электрических, электронных и пневматических схем измерений, контроля, регулирования, питания, сигнализации и отдельных компонентов мехатронных систем;
- осуществлять предмонтажную проверку средств измерений и автоматизации, в том числе информационно-измерительных систем мехатроники;

- производить наладку аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- выбирать режущий, мерительный, вспомогательный инструмент и технологическую оснастку;
- оформлять технологическую документацию;
- составлять управляющие программы обработки типовых деталей на станках с ЧПУ;
- производить наладку токарных и фрезерных станков с ЧПУ на обработку типовых деталей с использованием универсальных зажимных приспособлений;
- производить диагностику работоспособности автоматического и автоматизированного оборудования и устранять характерные неисправности;

**знать:**

- теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем;
- интерфейсы компьютерных систем мехатроники;
- типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;
  - структурно-алгоритмическую организацию систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники;
  - возможности использования управляющих вычислительных комплексов на базе микроЭВМ для управления технологическим оборудованием;
  - устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем;
  - принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации, элементов систем мехатроники;
  - содержание и структуру проекта автоматизации и его составляющих частей;
  - принципы разработки и построения, структуру, режимы работы мехатронных систем и систем автоматизации технологических процессов
- нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем;
- методы настройки аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем управления
- методики диагностики работоспособности станков с ЧПУ и автоматических роторных и роторно-конвейерных линий;
- способы разработки управляющих программ для обработки на станках с ЧПУ;

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 504 часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки студента – 396 часов, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 262 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 134 часа;
- учебной практики – 108 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 2.1	Выполнять работы по монтажу систем автоматического оборудования с учетом специфики технологического процесса
ПК 2.2	Проводить ремонт технических средств и систем автоматического оборудования
ПК 2.3	Выполнять работы по наладке систем автоматического управления
ПК 2.4	Организовывать работу исполнителей
ПК 2.5	Проводить диагностику неисправностей систем управления автоматическим и автоматизированным машиностроительным оборудованием
ПК 2.6	Проводить регламентные работы при эксплуатации станков с ЧПУ

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем.

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), Часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, Часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Раздел 1. Теоретические основы организации монтажа, ремонта и наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем	252	152	16		100	-		-
ПК 2.2 ПК 2.3	Раздел 2. Диагностирование, наладка и эксплуатация станков с ЧПУ	144	110	50		34			-
УП.02.01	Учебная практика по эксплуатации станков с ЧПУ	108						108	
	Всего:	504	262	66		134		108	

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем.

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 02.01. Теоретические основы организации монтажа, ремонта и наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем		252	
Тема 1.1. Монтаж технологического оборудования	Содержание	28	
	1. Паспорт и «Руководство по эксплуатации»		2
	2. Монтаж основных элементов АРЛ		2
	3. Этапы монтажных работ технологического оборудования (АР и РКЛ)		2
	4. Назначение и виды применяемых фундаментов		2
Тема 1.2 Наладка и регулировка технологического оборудования (Наладка автоматических средств; Методы настройки программно- аппаратного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем)	Содержание	56	
	1. Наладка и приемо-сдаточные испытания АРЛ		
	2. Основные понятия о надёжности технологического оборудования		2
	3. Конструкция и настройка транспортного ротора АРЛ		
	4. Конструкция и настройка технологического ротора АРЛ		2
	5. Конструкция и настройка механического привода рабочего движения АРЛ		
	6. Конструкция и настройка гидравлического привода рабочего движения АРЛ		2
	7. Конструкция и настройка систем автоматического контроля АРЛ		2
	8. Настройка устройств автосмены техоснастки мехатронных систем (АСИБ)		2
	9. Настройка привода транспортного движения АРЛ		2
	10. Настройка привода транспортного движения систем автоматизации		2
	11. Нормативные требования по монтажу, наладке и настройке	2	
	Лабораторные работы	10	
	Исследование конструкции транспортного ротора роторной машины		
	Исследование конструкции инструментального блока с односторонним приводом рабочего движения инструментов		
	Исследование конструкции инструментального блока с двухсторонним приводом рабочего движения инструментов		
	Исследование конструкции ротора обрезки предметов обработки по длине		
Исследование конструкции блока сборки 2-х элементов			
Тема 1.3. Обслуживание и	Содержание	36	



Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
производственному обслуживанию станков с ЧПУ.	1. Общие требования к пусконаладочным работам станков с ЧПУ. 2. Общая диагностика станка с ЧПУ. 3. Документация по эксплуатации станков с ЧПУ.		2
Тема 2.2. Особенности конструкции станков с ЧПУ	<b>Содержание</b> 1. Привод главного движения. 2. Приводы подачи. 3. Датчики обратной связи. 4. Устройства автоматической смены инструмента. <b>Практические занятия</b> 1. Знакомство с устройством токарного станка с ЧПУ «CNC Takang» TNS -20 A 2. Знакомство с устройством фрезерного станка с ЧПУ «CNC Takang» VMC -650E	12	3
Тема 2.3. Диагностика электроавтоматики станков с системой управления CNC класса	<b>Содержание</b> 1. Устройство и режимы станка с системой ЧПУ CNC класса. 2. Алгоритмы аварийного останова, смены инструмента, выхода в референтную позицию. 3. LD диаграмма работы электроавтоматики станка. <b>Лабораторные работы</b> 1. Изучение LD диаграммы электроавтоматики токарного станка «CNC Takang» TNS -20 A 2. Изучение LD диаграммы электроавтоматики фрезерного станка «CNC Takang» VMC -650E	6	3
Тема 2.4. Технологическая оснастка и инструмент для станков с ЧПУ	<b>Содержание</b> 1. Технологическая оснастка и инструмент для токарного и фрезерного станкам с ЧПУ. 2. Выбор инструмента для точения, фрезерования. 3. Свойства режущего инструмента. 4. Каталоги фирм- поставщиков инструмента. <b>Практические занятия</b> 1. Работа с каталогом Sandvik CoroKey	8	3
Тема 2.5. Наладка токарной обработки на станках с ЧПУ	<b>Содержание</b> 1. Системы координат станка, заготовки, инструмента. 2. Этапы подготовки управляющей программы. 3. Режимы работы станка. Программирование перемещений. 4. Программирование технологической информации. Циклы многопроходной обработки. <b>Лабораторные работы</b> 1. Изучение работы токарного станка с ЧПУ «CNC Takang TNC-20» в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах 2. Изучение способов привязки инструмента для токарного станка с ЧПУ «CNC Takang TNC-20»	12	3
Тема 2.6. Наладка фрезерной	<b>Содержание</b>	10	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения		
1	2	3	4		
обработки на станках с ЧПУ	1. Системы координат станка, заготовки, инструмента. Расчет опорных координат точек и эквидистанты.3	10	3		
	2. Этапы подготовки управляющей программы. Режимы работы станка.		3		
	3. Программирование перемещений. Программирование технологической информации.		3		
	4. Постоянные циклы. Программирование с использованием подпрограмм.		3		
	<b>Лабораторные работы</b>		10		
	1. Изучение работы фрезерного станка с ЧПУ «CNC Takang VMC-650» в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах				
	2. Изучение способов привязки инструмента для фрезерного станка с ЧПУ «CNC Takang VMC-650»				
Тема 1.7. Обработка на многофункциональных станках	<b>Содержание</b>		6		
	1. Особенности конструкции многофункциональных станков.		3		
	2. Интерполяция в полярных координатах, цилиндрическая интерполяция.		3		
	<b>Лабораторные работы</b>		12		
	1 Работа на токарном станке с ЧПУ «CNC Takang TNC-20» и фрезерном станке с ЧПУ «CNC Takang VMC-650» в автоматическом режиме»				
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела</b>		34			
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.					
<b>Учебная практика:</b>		108			
<b>Виды работ:</b> эксплуатация, наладка и обслуживание токарных станков с ЧПУ; эксплуатация, наладка и обслуживание фрезерных станков с ЧПУ; изготовление деталей на токарных станках с ЧПУ; изготовление детали на фрезерных станках с ЧПУ; диагностирование станков с ЧПУ по LD диаграмме; проверка станков с ЧПУ на точность					
<b>Всего:</b>		<b>504</b>			

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебной лаборатории «Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления», цеха станков с числовым программным управлением и обрабатывающих центров.

Оборудование учебной лаборатории Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления:

- общее количество посадочных мест по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя .

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор, персональный компьютер, экран
- сетевое оборудование;
- устройства ЧПУ;
- программное обеспечение: Emco WinNC
- специализированная мебель и оргсредства

Демонстрационный материал:

наглядные стенды

Оборудование цеха станков с числовым программным управлением и обрабатывающих центров:

- токарные станки TNC 20-A с ЧПУ Fanuc 0i производства компании «CNC-TAKAVG» CO., LTD,
- вертикальные обрабатывающие центры VMC-650 с ЧПУ Fanuc 0i производства компании «CNC-TAKAVG» CO., LTD,
- токарно-фрезерный обрабатывающий центр CUTEX 160 B MC с ЧПУ Fanuc 0i производства компании HWACHEON MACHINERY CO., LTD ,
- пятикоординатный обрабатывающий центр DMU 50 с ЧПУ Sinumerik 840D SL производства компании DMG MORI Rus,
- токарно-фрезерный обрабатывающий центр ML360 с ЧПУ Sinumerik 828 производства компании PROMPT,
- лазерный станок Wattsan NC1390,
- 3D сканер Shining EinScan-SE,
- 3D принтер Maestro Piccolo,
- персональные компьютеры, программное обеспечение MasterCAM 2018,
- сетевое оборудование,
- комплект измерительного инструмента

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами : учебное пособие /

М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4431-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142328>

2. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3938-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131021>

3. Никитин, Ю. Р. Диагностирование мехатронных систем : учебное пособие / Ю. Р. Никитин, И. В. Абрамов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-4487-0381-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79623.html>

5. Ермолаев, В. В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Ермолаев. 3-е изд., стер. Москва : Академия, 2017. 251 с. : ил. (Профессиональное образование. Машиностроение). ISBN 978-5-4468-4263-6

6. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие / О. М. Балла. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-4640-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123474>

#### *Дополнительная литература*

1. Жмудь, В. А. Системы автоматического управления высокой точности : учебное пособие для СПО / В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-4488-0805-0, 978-5-4497-0469-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96028.html>

2. Епифанцев, Ю. А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования : учебное пособие для вузов / Ю. А. Епифанцев. — Москва : Издательство Спрайт, 2020. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13806-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466908>

3. Балла, О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2655-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97677>

4. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466155>

### ***Периодические издания***

Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.

Автоматизация процессов управления = Automation of control processes : научно-технический журнал / учредитель и издатель: ФНПЦ АО "НПО "Марс". - Ульяновск : Марс, 2020 -, - 29 см.; ISSN 1991-2927. - Текст : электронный - - НЭБеLibrary. - URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>

### ***Интернет-ресурсы***

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать функциональные возможности систем ЧПУ станков для диагностики неисправности;</li> <li>- точность и грамотность оформления технической документации</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных и практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК.</li> </ul>
ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>- качество анализа дефектации деталей и способы их восстановления;</li> <li>- точность контроля размеров ремонтируемых деталей и узлов;</li> </ul>	<p>Зачеты по практике и каждому из разделов профессионального модуля.</p>
ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность привязки инструмента в станках;</li> <li>- правильность выбора инструмента и оснастки;</li> </ul>	<p>Комплексный экзамен по модулю.</p>
ПК 2.4. Организовывать работу исполнителей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- качество анализа неисправностей узлов технологического оборудования;</li> <li>- выбор способа устранения неисправности;</li> </ul>	
ПК 2.5. Проводить диагностику неисправностей систем управления автоматическим и автоматизированным машиностроительным оборудованием	<ul style="list-style-type: none"> <li>- качество диагностики неисправностей систем управления автоматическим и автоматизированным машиностроительным оборудованием</li> </ul>	
ПК 2.6. Проводить регламентные работы при эксплуатации станков с ЧПУ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность проведения регламентных работ при эксплуатации станков с ЧПУ</li> </ul>	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие выбранных методов целям задания;</li> <li>- рациональность</li> </ul>	

способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	планирования и организации деятельности по решению профессиональных задач	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- устранение неисправностей в работе станков с ЧПУ; - правильность определения необходимых действий; - точность выбора оптимальных методов решения	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- оптимальность выбора электронных поисковых систем, баз данных; - наличие ссылок на современные источники информации (журналы, учебники, монографии)	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- результативность выполнения профессиональных заданий при использовании САПР «КОМПАС», «ВЕРТИКАЛЬ»	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- результативность участия в коллективных творческих проектах; - результативность защиты творческого проекта	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- оптимальность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- широта использования дополнительных источников информации для выполнения самостоятельных заданий при изучении профессионального модуля	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены	- обоснованность при анализе инноваций в области	

технологий профессиональной деятельности	в	автоматизации технологических процессов изготовления деталей машин; - эффективность поиска необходимой информации при использовании различных источников информации, включая электронные	
--	---	---	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

 Д.А. Матвеева

23» января 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

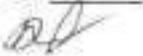
**ПМ.03 Эксплуатация систем автоматизации**

для специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)**

**РАССМОТРЕНА**

цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «6» августа 20 20 г. № 7Председатель цикловой комиссии  Т.В. Валуева

## Авторы:

Валуева Т.В., преподаватель Технического колледжа им. С.И.  
Мосина ТулГУ

## Рецензенты

Чулкова Е.И., преподаватель Технического колледжа им.  
С.И. Мосина ТулГУПерейма И.С. начальник учебного цеха АО «АК  
«Туламашзавод»

# 1. ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Эксплуатация систем автоматизации

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07. Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Эксплуатация систем автоматизации

## 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации;
- текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно- программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем;

### **уметь:**

- обеспечивать эксплуатацию автоматических и мехатронных систем управления;
- производить сопровождение и эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных устройств и систем;
- перепрограммировать, обучать и интегрировать автоматизированные системы CAD/CAM;

### **знать:**

- нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации;
- методы настройки, сопровождения и эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, мехатронных устройств и систем;
- методы перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM.

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 262 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента – 190 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 144 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 46 часов;

производственной практики – 72 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности по эксплуатации систем автоматизации, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ПК 3.1.	Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.
ПК 3.2	Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.
ПК 3.3.	Снимать и анализировать показания приборов

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля Эксплуатация систем автоматизации

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), Часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, Часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	МДК.03.01. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления	190	144	40		46		-	72
	Производственная практика (по профилю специальности)								
	<b>Всего</b>	<b>262</b>	<b>144</b>	<b>40</b>		<b>46</b>			<b>72</b>

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля Эксплуатация систем автоматизации

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 МДК.03.01. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления		144	
Тема 3.1. Первичные преобразователи физических величин с электрическим выходным сигналом.	<b>Содержание</b>	10	
	1. Классификация и основные характеристики первичных преобразователей с электрическим выходным сигналом.		3
	2. Датчики пути и положения рабочих органов автоматического оборудования.		2
	3. Датчики скорости, силовые датчики. Фотоэлектрические датчики: назначение, основные параметры, характеристики.		2
	4. Использование фотоэлектрических датчиков в системах автоматического управления (САУ).		2
	5. Конструкции и схемные решения.		2
	6. Основные типы гидравлических и пневматических датчиков.		2
	7. Характеристики, конструкции, сфера применения.	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	12	
	1. Исследование конструкции и принципа работы датчика положения.		
2. Исследование конструкции и принципа работы индуктивного датчика.			
Тема 3.2. Преобразователи электрических сигналов	<b>Содержание</b>	14	
	1. Назначение области применения цифро – аналоговых преобразователей (ЦАП) и аналого – цифровых преобразователей (АЦП).		2
	2. Необходимость преобразования. Основные технические характеристики, классификация ЦАП и АЦП.		2
	3. Принцип действия преобразователей; варианты схемной реализации. ЦАП и АЦП на дискретных элементах и в интегральном исполнении.		2
	4. Микросхемная реализация, схемы включения, параметры схем.		3
	5. Назначение, сфера применения усилителей – преобразователей.		
	6. Основные технические характеристики, классификация.		
7. Электронные, решающие усилители, измерители, преобразователи. Ключения.			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	8. Примеры ЦАП и АЦП в реальных системах АУ.		
Тема 3.3. Гидравлические и пневматические усилители.	<b>Содержание</b>	4	3
	1. Назначение и области применения гидравлических и пневматических усилителей. Основные технические характеристики и конструкции.		
	2. Принцип действия усилителей. Примеры использования в реальных САУ. Выбор конструкции усилителя по заданным параметрам.		
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	1. Исследование конструкции и принципа работы плоского гидрораспределителя.		
Тема 3.4. Элементы релейно – контакторного управления и защиты.	<b>Содержание</b>	6	3
	1. Назначение, устройство и принцип действия различных типов реле, контакторов, магнитных пускателей для электроприводов. Особенности эксплуатации релейно – контакторной аппаратуры.		
	2. Назначение и области применения бесконтактных устройств автоматики. Электронное полупроводниковое реле. Цифровые реле на счетчиках. Организация временной задержки сигнала цифровыми схемами.		
	3. Электромагниты постоянного и переменного тока: назначение, принцип действия, характеристики. Электромагнитные муфты: назначение, принцип действия, характеристики.		
	<b>Лабораторные работы</b>	8	
	1. Исследование конструкции и принципа работы электромагнитного реле.		
	2. Исследование конструкции и принципа работы контактора.		
Тема 3.5. Специальные элементы в устройствах автоматики.	<b>Содержание</b>	4	3
	1. Принцип действия электронных коммутаторов, типы и применение. Электрические схемы электронных коммутаторов. Задающие устройства (ЗУ) в общей функциональной схеме системы автоматического регулирования (САР). Назначение, типы и основные характеристики задающих устройств. Выбор ЗУ для конкретной САР.		
	2. Примеры задающих устройств в конкретной САР. Принципы подбора и применения индикаторных устройств в САУ. Основные характеристики индикаторных устройств: разрезающая способность, количество знаков. Газоразрядные и сегментные индикаторы.		
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	1. Изучение конструкции и принципа работы автоматического контрольно-сортирующего устройства.		
Тема 3.6. Регулируемый электропривод постоянного тока.	<b>Содержание</b>	16	3
	1. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым (параллельным) возбуждением.		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	2. Механические характеристики ДПП. 3. Регулируемые свойства ДПП с различными видами возбуждения. 4. Неуправляемые и управляемые выпрямители постоянного тока. 5. Тиристорный электропривод. Выпрямительные и инверторный режимы работы. 6. Механическая характеристика тиристорного электропривода. <b>Лабораторные работы</b> 1. Исследование схемы управления ДПП пуском в одну ступень и торможением выбегом 2. Исследование схемы управления ДПП пуском в две ступени и динамическим торможением по принципу времени	8	
<b>Тема 3.7.</b> <b>Регулируемый электропривод переменного тока.</b>	<b>Содержание</b> 1. Механическая характеристика асинхронного двигателя (АД). 2. Регулирование частоты вращения АД путем изменения амплитуды напряжения питания и его частоты. 3. Электромеханические способы регулирования частоты вращения. Тормозные режимы АД. 4. Устройство и способы управления преобразователями частоты. 5. Модель преобразования энергии в обобщенной электрической машине. 6. Функциональная схема асинхронного электропривода с векторным управлением. Системы частотно-токового управления.	16	3
	<b>Лабораторные работы</b> 1. Исследование схемы управления асинхронным двигателем.	4	
<b>Тема 3.8</b> <b>Разработка систем электроавтоматики технологического оборудования.</b>	<b>Содержание</b> 1. Способы синтеза электроавтоматических устройств (ЭУ). 2. Графическая формализация условий работы ЭУ. 3. Инженерная методика синтеза ЭУ на основе циклограмм работы механизмов. 4. Применение языка лестничных диаграмм (LD) для синтеза ЭУ на базе микроконтроллеров. 5. Структура языка LD. Функциональные блоки в LD. 6. Организация работы с языком LD в структуре программного комплекса CoDeSyS. 7. Построение циклограммы выхода станка с ЧПУ в референтную позицию.	16	3
	<b>Аттестационная контрольная работа</b>	2	
<b>Тема 3.9.</b> <b>Системы управления электротехнологическими установками</b>	<b>Содержание</b> 1. Электроавтоматика и регулирование параметров электротермических, электрохимических и электрофизических, электромеханических и электрокинетических установок.	6	3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	2	Разработка программы электросавтоматики управления печью нагрева.		
	3.	Разработка программ микроконтроллерного управления электроэрозионным станком.		
Тема 3.10. Системы управления общепромышленными установками.	<b>Содержание</b>		2	3
	1.	Устройство и схемы управления вентиляционными, компрессорными, насосными установками. Программа микроконтроллерного управления электроприводом компрессорной установки		
Тема 3.11. Системы управления подъемно-транспортными установками.	<b>Содержание</b>		2	3
	1.	Электрооборудование и системы управления подъемно-транспортных установок: конвейерных, транспортных электротележек, мостовых кранов, лифтов.		
Тема 3.12. Электроавтоматика металлорежущих станков.	<b>Содержание</b>		4	3
	1.	Электрооборудование и системы управления токарными, сверлильными расточными строгальными, фрезерными, шлифовальными, агрегатными станками, кузнечно-прессовыми установками.		
	2	Модернизация схемы электроавтоматики токарно-револьверного станка 1П365		
	3	Модернизация схемы электроавтоматики расточного станка модели 2260		
	Аттестационная контрольная работа		2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 03</b>			46	
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				
<b>Производственная практика</b>			72	
<b>Виды работ:</b>				
Изучение систем автоматического управления высокоточными изделиями и автоматическим оборудованием				
<b>Всего</b>			<b>262</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие кабинета типовых узлов и средств автоматизации, лаборатории типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений, электромонтажной мастерской, лаборатории автоматического управления.

Оборудование кабинета типовых узлов и средств автоматизации:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска для написания мелом;
- справочная и методическая литература, наглядные пособия

Оборудование лаборатории типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска для написания мелом;
- справочная и методическая литература, наглядные пособия;
- учебный интеллектуальный роботизированный центр УИРЦ-1

Оборудование электромонтажной мастерской

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места электрорадиомонтажника с местным освещением и вентиляцией;
- набор паяльников и инструментария;
- паяльные станции;
- демонстрационный материал: наглядные стенды, схемы, плакаты

Оборудование лаборатории автоматического управления

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- экран, персональные ЭВМ,
- сетевое оборудование,
- контроллеры ОВЕН-10 шт.,
- специализированная мебель и оргсредства,

Демонстрационный материал: наглядные стенды

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

### *Основная литература*

1. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3938-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131021>
2. Никитин, Ю. Р. Диагностирование мехатронных систем : учебное пособие / Ю. Р. Никитин, И. В. Абрамов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-4487-0381-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79623.html>

### *Дополнительная литература*

1. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345>
2. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107059>

### *Периодические издания*

1. Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.
2. Автоматизация процессов управления = Automation of control processes : научно-технический журнал / учредитель и издатель: ФНПЦ АО "НПО "Марс". - Ульяновск : Марс, 2020 -. - 29 см.; ISSN 1991-2927. - Текст : электронный . - НЭБеLibrary. - URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>

### *Интернет-ресурсы*

ЭБС Юрайт. - Интернет-ссылка <https://urait.ru/>  
ЭБС BOOK.ru. - Интернет-ссылка <https://www.book.ru/>  
ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>  
ЭБС IPRBooks. - Интернет-ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>  
НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием в рамках профессионального модуля «Эксплуатация систем автоматизации» является прохождение производственной практики (по профилю специальности)

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1 Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность составления функциональных и структурных схем систем управления;</li> <li>- определение показателей качества регулирования по переходным процессам;</li> <li>- правильность назначения типовых звеньев конкретным физическим объектам.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных и практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК.</li> </ul>
ПК 3.2 Контролировать и анализировать функционирование параметров в систем в процессе эксплуатации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность составления и понимания принципиальных электрических и пневмогидравлических схем;</li> <li>- способность выделить в системе управления силовую и информационную часть;</li> <li>- правильность и скорость программирования микроконтроллеров на языке LD.</li> </ul>	<p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Комплексный экзамен по модулю.</p>
ПК 3.3 Снимать и анализировать показания приборов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность анализа результатов исследования в моделирующей программе MBTU;</li> <li>- способность оценить устойчивость САУ аналитическими методами;</li> <li>- точность выбора параметров процессов моделирования;</li> <li>- глубина освоения программного комплекса CoDeSys</li> </ul>	

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области и проектировании исследования систем автоматического управления;</li> <li>– оценка эффективности и качества выполнения;</li> </ul>
ОК 3 Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области и проектировании исследования систем автоматического управления;
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<p>эффективный поиск необходимой информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользование различных источников, включая электронные;</li> </ul>
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;</li> <li>- использовать ресурсы Интернета;</li> </ul>
ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- работа на автоматизированных рабочих местах, применение профессиональных программ
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	демонстрация интереса к будущей профессии;
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в	- обоснованность при анализе инноваций в области автоматизации технологических процессов изготовления деталей машин;

профессиональной деятельности	- эффективность поиска необходимой информации при использовании различных источников информации, включая электронные
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний (для юношей)	- адаптированность практического опыта, полученного в ходе работы с техническими устройствами и ПЭВМ, к работе с военной техникой

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора колледжа  
по учебной работе

  
Д.А.Матвеева  
«23» января 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04

Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

для специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Тула 2020

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от «04» сентября 2020 г. . № 7

Председатель  
цикловой комиссии



Валуева Т.В.

**Авторы:** Валуева Т.В., преподаватель колледжа

**Рецензенты:** Веселова А.В., преподаватель колледжа  
Жилин Е.В., заместитель начальника отдела ТОПО  
АО «АК «Туламашзавод»

## 1. ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

#### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

#### 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

-разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;  
**уметь:**

-определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;

-составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;

-применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;

-оставлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;

-рассчитывать основные техникоэкономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

**знать:**

-назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;

-назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;

-технические характеристики, принципиальные электрические схемы;

- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
- основы организации деятельности промышленных организаций;
- основы автоматизированного проектирования технических систем

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего –288часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента –216 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 160часов;

самостоятельной работы обучающегося –56 часов;

производственной практики 72 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.2	Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.
ПК 4.3	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.
ПК 4.4	Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.
ПК 4.5	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), Часов <i>(если предусмотрена рассредоточенная практика)</i>
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, Часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1 ПК 4.3	МДК.4.1. Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов	108	80	12	30	28	20	-	-
ПК 4.2 ПК 4.4 ПК 4.5	МДК.4.2. Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем	108	80	20	-	28	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности)	72							72
	Всего:	288	160	32	30	56	20	-	72

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.4.1. Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов		108	
Тема 1.1. Математические модели	Содержание	2	
	1 Классификация и типы математических моделей. Компьютерное и физическое моделирование. Информационные принципы моделирования		2
Тема 1.2. Аналитическое и численное моделирование.	Содержание	4	
	1 Этапы моделирования. Построение алгоритма моделирования. Аналитическое и численное моделирование.		3
	2 Численные методы в задачах моделирования. Метод Эйлера. Полиномиальная интерполяция. Точность вычислений и точность аппроксимации.		
	Практические занятия	4	
	1 Сравнение аналитического и численного решений дифференциальных уравнений. Интерполяция результатов экспериментальных исследований.		
2 Определение математической модели электродвигателя с постоянным током возбуждения.			
Тема 1.3. Физическое, аналоговое и имитационное моделирование	Содержание	8	
	1 Физические модели. Модели прямой аналогии. Критерии подобия физических моделей. Имитационные модели технологических процессов. Циклограммы и сетевые модели.		3
	2 Описание работы технологических комплексов с помощью циклограмм и алгоритмов		
	Практические занятия	6	
	1 Разработка имитационных модели технологических процессов и составление их циклограмм		
	2 Исследование уравнений и переходных процессов в звеньях промышленных роботов		
3 Моделирование и описание работы робототехнических и автоматических технологических комплексов			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1.4. Программы объектно-ориентированного моделирования	Содержание	8	3
	1   Функциональные возможности программ объектно-ориентированного моделирования.		
	2   Сравнительный анализ программ Simulink Matlab, Scilab.		
	3   Структура и возможности программ аналитического моделирования Matlab		
Тема 1.5. Программный комплекс Scilab и система визуального моделирования Xcos	Содержание	6	3
	1   Функциональные возможности программного комплекса Scilab.		
	2   Алгоритм построения модели в системе визуального моделирования Xcos		
	3   Язык программирования и палитра блоков комплекса	2	
	Практические занятия		
	Моделирование электропривода постоянного тока в системе визуального моделирования Xcos		
	Аттестационная контрольная работа		
Тема 1.6. Комплексы программирования и Matlab визуализации процессов в непрерывных дискретных системах управления	Содержание	6	3
	1   Строение комплекса Matlab Языки программирования. Инструмент создания визуализаций. Режимы моделирования		
	2   Моделирование работы дискретных систем		
	3   Регистрация и визуализация непрерывных процессов.	2	
	Аттестационная контрольная работа		
Тематика курсовых работ (проектов)		30	
Имитационное моделирование технологического процесса в автоматизированном модуле машиностроительного производства (по вариантам компоновочных схем станков и роботов) В КР предусмотрена оценка времени работы основного оборудования станка, согласование его времени работы с подающим заготовки вспомогательным оборудованием – промышленным роботом, расчет оптимального времени цикла, с оценкой переходных процессов в звеньях робота в системе визуального моделирования Scilab-Xcos			
Самостоятельная работа при изучении раздела: - работа над курсовой работой - подготовка к практическим работам		20 8	
МДК.4.2. Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем		108	
Тема 2.1. Основные понятия о системах автоматического управления.	Содержание	4	3
	1   Классификация систем автоматического управления (САУ). Функциональная схема САУ.		
	2   Назначение элементов САУ. Принципы управления. Системы комбинированного управления.		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 2.2. Типовые и элементарные звенья; свойства и характеристики звеньев и систем	<b>Содержание</b>	4	3
	1 Дифференциальные уравнения – математические модели динамических звеньев САУ. Преобразование Лапласа, преобразование дифференциальных уравнений к передаточным функциям. Временные динамические характеристики, способ их аналитического определения.		
	2 Временные характеристики звеньев, способ их аналитического определения.		
	3 Частотные характеристики. Определение частотных характеристик по передаточной функции. Типовые элементарные звенья и их характеристики		
<b>Практические занятия</b>		2	
1 Задающие устройства систем автоматического управления станками и роботами.			
Тема 2.3. Передаточные функции соединений звеньев и систем	<b>Содержание</b>	4	3
	1 Метод структурных схем. Преобразование различных соединений звеньев.		
	<b>Практические занятия</b>		2
1 Исследование статической и динамической точности соединений линейных звеньев в системах автоматического управления			
Тема 2.4. Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определение.	<b>Содержание</b>	6	3
	1 Нелинейные и линеаризованные математические модели систем регулирования уровня воды в резервуаре с регуляторами прямого и косвенного действия		
	2 Статические и динамические характеристики объекта регулирования.		
	3 Понятия об объектах с самовыравниванием и астатических объектах.		
	<b>Практические занятия</b>		2
1 Определение переходных процессов в САУ системах регулирования скорости			
Тема 2.5. Управляющие устройства	<b>Содержание</b>	6	3
	1 Виды законов управления. Типовые регуляторы.		
	2 Структурные схемы и характеристики идеального и реального регулятора.		
	3 Реализация законов управления с помощью охвата отрицательной обратной связью.		
	<b>Практические занятия</b>		2
1 Моделирование процессов в электроприводе постоянного тока при различных законах управления.			
Тема 2.6. Передаточные функции замкнутых систем	<b>Содержание</b>	4	3
	1 Математическая модель и структурная схема САУ уровнем воды в резервуаре с инерционным регулятором косвенного действия.		
	2 Передаточные функции САУ по задающему, возмущающему воздействиям и сигналу ошибки. Статические и астатические САУ.		
	<b>Практические занятия</b>		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Тема 2.7. Устойчивость систем автоматического управления	1   Анализ переходных процессов в САУ уровнем воды в резервуаре от различных видов возмущающих воздействий.	10		
	<b>Содержание</b>			
	1   Понятие устойчивости в САУ.		3	
	2   Связь устойчивости с корнями характеристического уравнения. Граница устойчивости.			
	3   Необходимые и достаточные условия устойчивости.			
	4   Критерии устойчивости Гурвица и Найквиста. Понятие о запасе устойчивости.			
	5   Определение устойчивости САУ третьего порядка и проверка путем моделирования в программном комплексе Scilab.			
<b>Лабораторные работы</b>		2		
1   Исследование устойчивости следящего электропривода для различных коэффициентов передачи разомкнутой системы.	2			
Аттестационная контрольная работа		2		
Тема 2.8. Качество систем автоматического управления	<b>Содержание</b>		4	
	1   Показатели качества процесса регулирования. Оценка качества регулирования по корням характеристического уравнения.	3		
	2   Степень устойчивости и степень колебательности. Интегральные оценки качества.			
Тема 2.9. Коррекция линейных систем автоматического управления	<b>Содержание</b>		2	
	1   Виды корректирующих устройств. Методика расчета параметров корректирующих устройств.	3		
	<b>Практические занятия</b>			
Тема 2.10. Дискретные системы автоматического управления.	1   Применение корректирующих устройств и их синтез.	4		
	<b>Содержание</b>			
	1   Основные понятия и определения дискретных систем автоматического управления. Классификация дискретных систем управления.	6	3	
	2   Импульсные элементы 1,2 и 3 видов. Структурная схема дискретной системы. Анализ дискретных систем автоматического управления			
	3   Уравнения дискретных систем управления. Расчленение на дискретную и линейную части системы автоматического управления.			
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1   Исследование влияния дискретных и нелинейных элементов на качество регулирования в системе управления	4		
2   Исследование характеристик системы «импульсный усилитель – двигатель»				
Тема 2.11.	<b>Содержание</b>	4		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Нелинейные системы автоматического управления	1 Статические характеристики типовых нелинейностей. Нелинейные САУ и их структурные схемы.		3
	2 Не выполнения принципа суперпозиции в нелинейных САУ. Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости		
Тема 2.12 Релейные системы автоматического управления	Содержание	2	3
	1 Позиционные регуляторы (Пз). Метод приспособывания Скользящий режим работы релейных систем.		
	Аттестационная контрольная работа	2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b>		28	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Составление функциональной схемы заданной САУ. Разработка функциональной схемы САУ для заданного объекта управления Сравнительный анализ управляющих устройств на базе микроконтроллеров/ Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите			
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> Изучение систем автоматического управления высокоточными изделиями и автоматическим оборудованием		72	
<b>Всего</b>		<b>288</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие кабинета типовых узлов и средств автоматизации и кабинета основ компьютерного моделирования.

Оборудование кабинета типовых узлов и средств автоматизации:

- общее количество посадочных мест по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска для написания мелом;
- справочная и методическая литература;
- наглядные пособия.

Оборудование кабинета компьютерного моделирования:

- общее количество посадочных мест по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя,

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор,
- персональный компьютер, экран,
- сетевое оборудование, подключенными к локальной вычислительной сети и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» – 12 шт.,
- специализированная мебель и оргсредства,

Демонстрационный материал:

- наглядные стенды,
- схемы, плакаты, карты, слайды,
- видеофильмы, аудиоматериалы,
- программное обеспечение

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### *Основная литература*

1. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3938-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131021>
2. Никитин, Ю. Р. Диагностирование мехатронных систем : учебное пособие / Ю. Р. Никитин, И. В. Абрамов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-4487-0381-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79623.html>
3. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50683>
4. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107059>
5. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4696-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124584>

#### *Дополнительная литература*

1. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345>
2. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами : учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4431-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142328>

#### *Периодические издания*

1. Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.

2. Автоматизация процессов управления = Automation of control processes : научно-технический журнал / учредитель и издатель: ФНПЦ АО "НПО "Марс". - Ульяновск : Марс, 2020 -. - 29 см.; ISSN 1991-2927. - Текст : электронный : - НЭБeLibrary. - URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>

**Интернет-ресурсы**

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

**4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» является выполнение курсовой работы по модулю.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность составления функциональных и структурных схем систем управления;</li> <li>- определение показателей качества регулирования по переходным процессам;</li> <li>- правильность назначения типовых звеньев конкретным физическим объектам.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных и практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК.</li> </ul>
ПК 4.2 . Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность составления и понимания принципиальных электрических и пневмогидравлических схем;</li> <li>- способность выделить в системе управления силовую и информационную часть;</li> <li>- оценка вида сигналов и задержек времени в устройствах управления технологическими процессами;</li> </ul>	<p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p>
ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность анализа результатов исследования в моделирующей программе Scilab;</li> <li>- способность оценить устойчивость САУ аналитическими методами;</li> <li>- точность выбора параметров процессов моделирования;</li> </ul>	<p>Комплексный экзамен по модулю.</p> <p>Защита курсового проекта.</p>
ПК 4.4 Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина освоения программного комплекса Scilab</li> </ul>	
ПК 4.5 Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность выбора элементов САУ по габаритам и мощности.</li> </ul>	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у студентов не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- соответствие выбранных методов целям задания; - рациональность планирования и организации деятельности по решению профессиональных задач	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность определения необходимых действий; - точность выбора оптимальных методов решения	Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- оптимальность выбора электронных поисковых систем, баз данных; - наличие ссылок на современные источники информации (журналы, учебники, монографии)	Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- результативность выполнения профессиональных заданий	Комплексный экзамен по модулю.  Защита курсового проекта.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- результативность участия в коллективных творческих проектах; - результативность защиты творческого проекта	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- оптимальность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств;	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- широта использования дополнительных источников информации для выполнения самостоятельных заданий при изучении профессионального модуля	

<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность при анализе инноваций в области автоматизации технологических процессов изготовления деталей машин;</li> <li>- эффективность поиска необходимой информации при использовании различных источников информации, включая электронные</li> </ul>	
<p>ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- коррекция результатов обучения, применительно к воинской обязанности;</li> </ul>	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора колледжа  
по учебной работе

 Д.А.Матвеева

«23» декабрь 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности**  
**систем автоматизации (в машиностроении)**

для специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств**  
**(по отраслям)**

2020

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «14» сентября 2020 г. . № 7

Председатель

цикловой комиссии



Валуева Т.В.

Авторы:

Анцева Н.В. доцент, к.т.н. ТулГУ

Рецензенты:

Вадужева Т.В., преподаватель колледжа

Жилин Е.В., зам. начальника

отдела

ТОПО

АО «АК «Туламашзавод»

## 1. ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (в машиностроении)

### 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:** - расчета надежности систем управления, отдельных узлов и подсистем мехатронных устройств и систем;

**уметь:**

- рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

-определять показатели надежности систем управления;

-осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления

-проводить различные виды инструктажей по охране труда;

**знать:**

- показатели надежности;

-назначение элементов систем; автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;

-нормативно-правовую документацию по охране труда

### 1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 268 часа в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента – 196 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 118 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 78 часа;

производственной практики –72 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (в машиностроении) в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ПК 5.1	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.
ПК 5.2	Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации
ПК5.3	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (в машиностроении)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), Часов <i>если предусмотрена распределочная практика</i>
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, Часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1	МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем	106	62	12	-	44	-	-	-
ПК 5.2-5.3	МДК 05.02 Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	90	56	10	-	34	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности)	72							
	Всего:	268	118	22	-	78	-	-	72

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (в машиностроении)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей механических систем		62	
<b>Введение.</b>	<b>Содержание</b>	2	1
	1. Сущность дисциплины и ее задачи. Значение дисциплины в подготовке специалиста. Связь с другими дисциплинами.		
<b>Тема 1.1</b> <b>Надежность: основные понятия</b>	<b>Содержание</b>	16	
	1. Показатели надежности. Основные показатели безотказности объектов.		3
	2. Основные показатели долговечности объектов		3
	3. Основные показатели ремонтпригодности объектов.		3
	4. Комплексные показатели надежности.		3
	<b>Лабораторные работы</b>	8	
	Экспериментальное определение характеристик закона распределения производственных погрешностей параметров		
	Экспериментальные исследования характеристик электромагнитного преобразователя		
	Комплексные испытания датчиков углов систем автоматического управления		
<b>Тема 1.2</b> <b>Математические модели надежности</b>	<b>Содержание</b>	12	
	1. Основные математические модели. Распределение Вейбула.		3
	2. Закон распределения.		3
	3. Примеры использования законов распределения в расчетах надежности.		3
	4. Метод построения схем надежности.		3
	5. Расчет надежности систем с последовательным, параллельным, последовательно-параллельным соединением элементов.	3	
<b>Тема 1.3</b> <b>Обеспечение надежности технических систем при внезапных отказах</b>	<b>Содержание</b>	8	
	1. Анализ надежности сложных систем		3
	2. Методика расчета надежности при проектировании изделий		3
	3. Методика расчета надежности по результатам испытаний изделий		3
	4. Пути повышения надежности изделий		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	Оценка надежности по экспериментальной величине интенсивности отказов экспериментальным данным времени безотказной работы.		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Аттестационная контрольная работа</b>	2	
<b>Тема 1.4</b> Анализ показателей надежности по экспериментальным данным	<b>Содержание</b>	8	
	1. Документация для сбора первичной информации данных для расчета надежности.		3
	2. Планирование испытаний и обработка экспериментальных данных. Интервальная оценка показателей надежности.		3
	3. Анализ показателей надежности по экспериментальным данным.		3
	<b>Аттестационная контрольная работа</b>	2	
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (к соответствующим темам). Подготовка к защите практических работ.	44	
<b>МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления</b>		56	
<b>Тема 2.1 Показатели качества продукции, методы контроля, материально-технологическое обеспечение работ.</b>	<b>Содержание</b>	22	
	1. Показатели качества продукции, учитываемые на базовых предприятиях.		3
	2. Контроль качества продукции, виды и методы контроля.		3
	3. Система контроля качества и точности аппаратуры.		3
	4. Мероприятия по повышению качества продукции.		3
	5. Входной контроль материалов и комплектующих элементов.		3
	6. Технологическая подготовка к испытаниям продукции. Материально-технологическое обеспечение испытаний продукции. Метрологическое обеспечение испытаний продукции.		3
	7. Технологическая надежность и процессы отладки технических систем		3
	8. Основное содержание процессов ремонта и источники информации о состоянии технической		3
	9. Поиск неисправностей в технической системе при отсутствии какой-либо информации		3
	10. Оптимальный поиск неисправностей в технической системе при наличии статистической информации		3
<b>Практические занятия</b>	10		
Алгоритм отыскания единственного неисправного элемента			
Алгоритм отыскания неисправности при отсутствии какой-либо информации			
Алгоритм поиска неисправностей с использованием критерия относительной вероятности			
Оценка вероятности безотказной работы сложной системы по экспериментальным данным времени безотказной работы			
	<b>Аттестационная контрольная работа</b>	2	
<b>Тема 2.2 Виды исследований и испытаний меха-</b>	<b>Содержание</b>	10	
	1. Программа исследовательских испытаний		3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тренинговых и робототехнических систем	2.	Статические исследования и испытания мехатронных и робототехнических систем		3
	3.	Сокращенные динамические исследования и испытания мехатронных и робототехнических систем		3
	4.	Обработка результатов сокращенных динамических исследований и испытаний		3
	5.	Расширенные динамические исследования и испытания мехатронных и робототехнических систем		
Тема 2.3 Анализ надёжности и оформление документации по результатам испытаний	<b>Содержание</b>		10	
	1.	Документация, необходимая при проведении испытаний на надежность.		2
	2.	Составление методик испытаний высокоточных изделий. Отчеты и документация оформляемая по результатам испытаний. Составление отчетной документации по результатам испытаний.		3
	3.	Определение надежности аппаратуры по результатам испытаний. Обработка результатов испытаний для определения надежности изделия		3
	4.	Методика определения рациональных режимов испытаний технических систем		3
	<b>Аттестационная контрольная работа</b>		2	
Систематическая проработка комплектов занятий, учебной и специальной технической литературы(к соответствующим темам). Подготовка к защите практических работ.			34	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>			72	
<b>Виды работ: ознакомление с оборудованием и методиками проведения испытаний в заводской лаборатории</b>				
<b>Всего:</b>			268	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие кабинета технологии машиностроения и лаборатории монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления

Оборудование кабинета технологии машиностроения:

- общее количество посадочных мест – 30 шт.;
- рабочее место преподавателя – 1 шт.;
- доска для написания мелом;
- справочная и методическая литература, наглядные пособия

Оборудование лаборатории монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления:

Технические средства обучения:

- общее количество посадочных мест – 25шт.;
- рабочее место преподавателя – 1 шт.;
- мультимедиапроектор, персональный компьютер, экран
- персональные ЭВМ, сетевое оборудование
- устройства ЧПУ;
- Специализированная мебель и оргсредства

Демонстрационный материал:

- наглядные стенды

Программное обеспечение: Emco WinNC

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### *Основная литература*

1. Северцев, Н. А. Динамические системы: безопасность и отказоустойчивость : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05711-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454643>
2. Никитин, Ю. Р. Диагностирование мехатронных систем : учебное пособие / Ю. Р. Никитин, И. В. Абрамов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-4487-0381-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79623.html>
3. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. —

ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345>

4. Гаштова, М. Е. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления : учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4430-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139293>

#### *Дополнительная литература*

1. Смирнов, Ю. А. Управление техническими системами : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-3899-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126913>
2. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 341 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13629-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466149>

#### *Периодические издания*

1. Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.
2. Автоматизация процессов управления = Automation of control processes : научно-технический журнал / учредитель и издатель: ФНИЦ АО "НПО "Марс". - Ульяновск : Марс, 2020 -, - 29 см.; ISSN 1991-2927. - Текст : электронный . - НЭБеLibrary. - URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>

#### *Интернет-ресурсы*

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>  
ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>  
ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>  
ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>  
НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

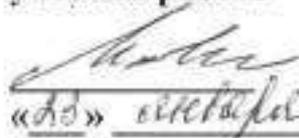
Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 5.1 Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять необходимый метод расчета.</li> <li>- правильно составить уравнения для проведения расчета.</li> <li>- правильно выбирать данные по надежности элементов, составляющих рассчитываемую систему, из справочной литературы.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных и практических занятий;</li> </ul> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p>
ПК5.2. Проводить анализ характеристик надежности системы автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбрать необходимый состав и порядок испытаний для каждого этапа разработки и производства изделий.</li> <li>- правильно составить документы для проведения испытаний различного уровня.</li> <li>- правильно подбирать стендовое, специальное и метрологическое оборудование для проведения испытаний.</li> </ul>	<p>Комплексный экзамен по модулю.</p>
ПК.5.3. Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно пользоваться испытательным стендовым и специальным оборудованием.</li> <li>- правильно задавать испытательные режимы и контролировать их в процессе испытаний.</li> <li>- правильно диагностировать состояние испытываемого изделия в процессе испытаний.</li> </ul>	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность использование научной литературы для выполнения профессиональных обязанностей;</li> <li>- рейтинг участия в профессиональных олимпиадах, конкурсах, семинарах;</li> <li>- правильность изложения сущности будущей профессии</li> </ul>	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие выбранных методов целям задания;</li> <li>- рациональность планирования и организации деятельности по решению профессиональных задач</li> </ul>	

ОК 3. Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность определения необходимых действий;</li> <li>- точность выбора оптимальных методов решения</li> </ul>	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность выбора электронных поисковых систем, баз данных;</li> <li>- наличие ссылок на современные источники информации (журналы, учебники, монографии)</li> </ul>	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность выполнения профессиональных заданий</li> </ul>	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность участия в коллективных творческих проектах;</li> <li>- результативность защиты творческого проекта</li> </ul>	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul>	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- широта использования дополнительных источников информации для выполнения самостоятельных заданий при изучении профессионального модуля</li> </ul>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность поиска необходимой информации при использовании различных источников информации, включая электронные</li> </ul>	
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний (для юношей)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптированность практического опыта, полученного в ходе работы с техническими устройствами и ПЭВМ, к работе с военной техникой</li> </ul>	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе



Д.А. Матвеева

2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,  
должностям служащих»

по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов  
и производств» (по отраслям)

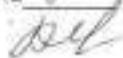
Тула 2020

**РАССМОТРЕНА**

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от «16» *сентяб* 20 *20* г. № *7*

Председатель цикловой комиссии



Т.В. Валуева

Авторы: Бредихин И.В., мастер производственного обучения  
Технического колледжа имени С.И. Мосина ТулГУ;  
Рыжиков Н.И., мастер производственного обучения  
Технического колледжа имени С.И. Мосина ТулГУ  
Илюшин Б.Н., мастер производственного обучения  
Технического колледжа имени С.И. Мосина ТулГУ.

Рецензенты: Перейма И.С. начальник учебного цеха АО «АК «Туламашзавод»  
Новиков С.Ю., заместитель директора колледжа по УПП.

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ»**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее -рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 6.1 Выполнять работы по рабочей профессии «Токарь»;

ПК 6.2 Выполнять работы по рабочей профессии «Фрезеровщик».

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована при профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников при освоении профессий рабочего «Токарь», «Фрезеровщик» в рамках специальности СПО 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям). Опыт работы не требуется.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выбора необходимого металлообрабатывающего оборудования при разработке технологических процессов;
- применения технологической документации при изготовлении деталей на металлорежущих станках;
- применения технологической оснастки при установке заготовки на металлорежущих станках;
- выбора и установки режущего инструмента;
- применения мерительного инструмента для определения точности обработки изготавливаемых деталей.
- выполнения слесарных работ;

уметь:

- определять последовательность операций по технологической карте;
- выбирать инструмент, приспособления, оборудование и материалы;
- выполнять несложные операции по специальности, изготавливая несложные детали и сборки;
- контролировать качество выполненных работ и предупреждать появление брака.
- выполнять приемы опилования деталей узлов и агрегатов.

знать:

- инструменты, приспособления, оборудование и материалы для выполнения работ по профессиям токаря и фрезеровщика;
- способы и примеры работы при выполнении операции;
- организацию рабочего места и уход за ним;
- правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты/

### **1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Всего 288 часов, в том числе:

Практика по освоению рабочей профессии «Токарь», «Фрезеровщик»- 288 часов.

Часть 1 слесарная практика 72 часа;

Часть 2 токарная практика 108 часов;

Часть 3 фрезерная практика 108 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и исполнение информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частной смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ПК 6.1	Выполнять работы по рабочей профессии «Токарь»
ПК 6.2	Выполнять работы по рабочей профессии «Фрезеровщик»

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.06 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов (максимальная учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося, часов		Учебная, часов	Производственная, (по профилю специальности) часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 6.1., ПК 6.2.	Раздел 1. Практика по освоению рабочей профессии «Токарь», «Фрезеровщик» Часть 1. Слесарная практика	72	-	-	-	-	-	72	-
ПК 6.1.	Раздел 1. Практика по освоению рабочей профессии «Токарь», «Фрезеровщик» Часть 2. Токарная практика	108						108	
ПК 6.2.	Раздел 1. Практика по освоению рабочей профессии «Токарь», «Фрезеровщик» Часть 3. Фрезерная практика	108						108	
	<b>Всего:</b>	<b>288</b>						<b>288</b>	<b>-</b>

ОК 6		заданий
ОК 7. ОК 8 ОК 9.	организацию рабочего места и уход за ним.	контрольная работа, анализ выполнения практических заданий
ОК 10. ПК 6.1 ПК 6.2	правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты	контрольная работа, анализ выполнения практических заданий

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля ПМ.06 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Наименование разделов и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) 2	Объем часов 3	Уровень освоения 4
<b>Раздел 1. Практика по освоению рабочей профессии «Токарь», «Фрезеровщик»</b>		<b>288</b>	
<b>Часть 1. Слесарная практика</b>		<b>72</b>	
<b>Тема 1.1 Вводное занятие</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Использование рабочего места, измерительного инструмента. Соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности при выполнении слесарных работ. Основные приемы первой медицинской помощи при несчастных случаях.</p> <p>Ознакомление со сроком и программой слесарной практики, с оборудованием учебной мастерской и правилами внутреннего распорядка, обязанностями студентов по соблюдению трудовой дисциплины. Назначение, правила хранения и обращение с рабочим режущим и контрольно-измерительным инструментом слесаря. Инструкция по технике безопасности при работе в производственных мастерских.</p> <p>Выполнение практических заданий: инструктаж по технике безопасности на рабочем месте; ознакомление с обеспечением пожарной безопасности в рабочем помещении и помещениях колледжа; ознакомление с электробезопасностью на рабочем месте, сверлильных и заточных станках; показ приемов работ с измерительными и проверочными инструментами</p>	6	
<b>Тема 1.2. Измерительный инструмент</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Устройство различных измерительных инструментов.</p> <p>Классификация и виды измерительного инструмента. Правила пользования измерительным инструментом. Снятие размеров деталей.</p> <p>Замеры детали измерительными инструментами; создание эскиза деталей в разных проекциях; нанесение размеров детали на чертеж согласно ГОСТ</p>	6	
<b>Тема 1.3 Разметка и рубка металла</b>	<p><b>Практические работы</b></p> <p>Освоение безопасных и производительных способов и приемов разметки и рубки металла Затачивание инструмента. Контроль качества и предупреждение брака.</p>	8	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	<p>Назначение и применение разметки. Инструмент, приспособления и материалы применяемые при разметке. Рубка металлов. Оборудование, инструменты и приспособления, механизация рубки.</p> <p>Правила техники безопасности при разметке и рубке металлов.</p> <p>Расчет действительных размеров детали; создание чертежа детали с учетом всех размеров; разметка детали на металле разметочным инструментом, выполнение рубки листовой стали.</p> <p>Выполнение заданий в соответствии с требованиями техники безопасности.</p>		
<p><b>Тема 1.4.</b> <b>Правка и гибка металла</b></p>	<p><b>Практические работы</b></p> <p>Способы правки и гибки металлов, инструмент, оборудование и оснастка. Освоение безопасных и производительных способов и приемов правки металлов с использованием соответствующих инструментов, механизмов, применяемых при данных работах.</p> <p>Назначение и способы правки и гибки металлов. Применяемый инструмент, приспособления и оснастка. Механизация правки и гибки металлов. Правила техники безопасности при выполнении работ.</p> <p>Правка неровности на металле с помощью различных инструментов (молотка, брусков, тисков и оправок); гибка труб или металлического прутка заданной формы.</p>	6	
<p><b>Тема 1.5.</b> <b>Резка металла</b></p>	<p><b>Практические работы</b></p> <p>Приемы и способы резки металла. Выполнение резки металла ножовкой, ножницами. Сущность процесса резки металлов. Назначение и приемы резки металлов.</p> <p>Механизированное резание, особенности резки труб. Применяемый инструмент и приспособления. Правила техники безопасности при резке металлов.</p> <p>Разметка квадратных, прямоугольных и шестигранных гаек, с последующим разрезанием их ручной ножовкой. Разметку стальных полосок, прудков, труб различным режущим инструментом.</p>	6	
<p><b>Тема 1.6.</b> <b>Опиливание металлов</b></p>	<p><b>Практические работы</b></p> <p>Освоение безопасных способов и приемов опиления металлов. Подбор напильников в зависимости от требуемой шероховатости поверхности, выполнение приемов опиления деталей различных конфигураций</p> <p>Контроль качества опиления.</p> <p>Типы, размеры напильников, их выбор в зависимости от характера обработки и размера изделия. Правила техники безопасности при опиливании. Основные приемы опиления. Механизация работ и контроль качества.</p> <p>Опиливание и отделка поверхностей изделий различными видами инструментов</p>	8	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 1.7. Сверление, зенкерование и развертывание.</b>	<b>Практические работы</b>	8	
	Подготовка инструмента к работе. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. Правила техники безопасности.		
	Назначение и применение сверления, зенкерования и развертывания, их основные виды. Приемы и способы крепления инструмента и обрабатываемых изделий.		
	Контроль качества и предупреждение брака. Правила техники безопасности и производственной санитарии.		
	Сверление и рассверливание отверстий в металле и других материалах сверлами разных диаметров ручной дрелью или на сверлильном станке; зенкование и зенкерование отверстий по заданным размерам		
<b>Тема 1.8. Клепка</b>	<b>Практические работы</b>	4	
	Ознакомление с типами заклепок, инструментом и приспособлениями при выполнении клепки и вальцовки. Назначение клепки и вальцовки. Материал, инструмент, оснастка для производства клепки и вальцовки.		
	Контроль качества и предупреждение брака. Правила техники безопасности при клепке и вальцовке. Изготовление из мягкого металла (алюминия) заклепки с потайной и с полукруглой головкой; соединение детали заклепками разного вида		
<b>Тема 1.9. Нарезание резьбы</b>	<b>Практические работы</b>	6	
	Ознакомление с инструментом для нарезания резьбы. Приемы нарезания наружной и внутренней резьбы. Параметры резьбы.		
	Инструмент для нарезания резьбы. Правила и приемы нарезания резьбы. Контроль качества и предупреждение брака. Правила техники безопасности при выполнении работ по нарезанию резьбы.		
	Подготовка поверхностей под нарезание резьбы; подбор сверл и сверление отверстий для нарезания внутренней резьбы с учетом шага резьбы; нарезание наружной и внутренней резьбы. Способы восстановления резьбы и контроль нарезанных резьб.		
<b>Тема 1.10. Шабрение</b>	<b>Практические работы</b>	4	
	Ознакомление с инструментом, оборудование, оснастка. Безопасные приемы работы с инструментом, шабрение прямолинейных и криволинейных поверхностей.		
	Виды шаберов. Заточка и заправка. Выбор инструмента в зависимости от обрабатываемого материала. Приемы работы. Контроль качества. Подготовка детали к шабрению; шабрение детали в разных направлениях; механизация шабрения		
<b>Тема 1.11.</b>	<b>Практические работы</b>	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Притирка и доводка</b>	Ознакомление с приемами притирки и доводки, инструментом, приспособлениями и оснасткой. Назначение притирочных и доводочных работ. Виды абразивного материала, паст для притирочных и доводочных работ. Точность и чистота обработки.		
	Правила и приемы притирки и доводки поверхностей. Подготовка детали к притирке и доводки; выбор инструмента для притирки и доводки детали; притирка и доводка детали.		
<b>Зачет</b>		6	
<b>Часть2. Токарная практика</b>		108	
<b>Тема 1.12 Вводное занятие</b>	<b>Практические занятия</b>	6	
	Цели, задачи и возможности токарной обработки металла. История развития токарной обработки.		
	Ознакомление с механическим участком мастерской, оборудованием и рабочими местами, графиком перемещения по рабочим местам.		
	Ознакомление с режущим и контрольно-измерительным инструментом, его назначением, правилами хранения и обращения с ним.		
	Токарные станки и их назначение. Виды работ, выполняемых на токарных станках. Демонстрация лучших работ, выполненных студентами во время практики.		
	Организация рабочего места, порядок получения и сдачи инструмента. Освещение вопросов экономии и бережного отношения к инструментам, материалам и расходу электроэнергии. Ознакомление с режимом работы и правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских		
<b>Тема 1.13 Техника безопасности и пожарная безопасность в токарной мастерской</b>	<b>Практические занятия</b>	4	
	Требования безопасности в учебных мастерских и на рабочих местах. Мероприятия по предупреждению травматизма. Основные правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение. Основные правила электробезопасности. Защитные средства, применяемые при эксплуатации электрических устройств. Оказание помощи пострадавшим при поражении электроэнергией.		
	Пожарная безопасность в учебных мастерских и на отдельных рабочих местах. Правила пользования электронагревательными приборами и инструментами. Правила отключения электросети.		
	Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения студентов при пожаре. Применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов		
<b>Тема 1.14</b>	<b>Практические занятия</b>	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Ознакомление с устройством токарного станка</b>	<p>Устройство токарного станка. Значение точности и технического состояния станка. Классификация токарных станков. Основные узлы токарного станка, их взаимодействие при работе. Приспособления, применяемые на токарных станках (патроны, планшайбы, цанговые зажимы, оправки, люнеты, центры и т.д.).</p> <p>Специальные головки для шлифовальных, фрезерных и других работ, устанавливаемые на суппорте токарного станка. Режущий и контрольно-измерительный инструменты. Смазывающе-охлаждающие жидкости. Режимы резания.</p>		
<b>Тема 1.15 Управление токарным станком</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Управление станком. Пуск и останов электродвигателя токарного станка. Включение и выключение привода главного движения и приводов подач.</p> <p>Установка заготовок в самоцентрирующем патроне. Установка патронов в шпиндель. Установка, выверка и закрепление обрабатываемой заготовки в патроне. Включение и выключение главного привода.</p> <p>Установка и закрепление резцов в резцедержателях разных конструкций.</p> <p>Управление суппортом. Равномерное перемещение салазок верхней части суппорта. Одновременное перемещение верхнего суппорта и поперечных салазок. Регулирование зазоров в направляющих суппортах. Поворот верхней части суппорта на задний угол.</p> <p>Установка положения рукоятки коробки скорости на заданную частоту вращения шпинделя. Установка заданных величин продольных и поперечных подач. Проверка величины подачи на один оборот шпинделя. Включение и выключение механической продольной и поперечной подачи.</p>	4	
<b>Тема 1.16 Обработка наружных цилиндрических поверхностей</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Черновое обтачивание цилиндрических деталей. Способы обработки цилиндрических и торцевых поверхностей. Резцы для чернового обтачивания, их геометрия, припуски на черновое обтачивание. Режимы резания при черновом обтачивании. Приемы заточки и установки резца.</p> <p>Способы установки и закрепления заготовок в патронах. Центровка заготовок на станках. Установка рукояток станка на соответствующую частоту вращения шпинделя и подачу суппорта станка. Приемы чернового обтачивания. Основные виды брака при обработке цилиндрических поверхностей</p>	16	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	<p>Инструктаж по безопасности труда при обработке наружных цилиндрических поверхностей. Чистовое обтачивание цилиндрических деталей. Резцы для чистового обтачивания, их геометрия. Режим резания. Показ приемов заточки и установки резца. Способы установки и закрепления заготовок на оправке и в центрах. Припуски на чистовое обтачивание. Точность обработки.</p> <p>Инструктаж по безопасности труда при обработке торцевых поверхностей и отрезании. Обработка торцевых поверхностей и отрезание. Резцы подрезные и отрезные, их геометрические параметры. Приемы заточки и установки резцов.</p> <p>Торцевое точение и отрезка заготовки. Режимы резания при торцевании и отрезке . Основные виды брака при обработке торцевых поверхностей и отрезании.</p> <p>Заточка подрезных, отрезных и проходных резцов для торцевого обтачивания, отрезки и приточки. Подрезание торцов детали различного диаметра. Вытачивание канавок, отрезка заготовок. Зацентровка заготовок на токарном станке, настройка станка на необходимую скорость резания и величину подачи</p> <p>Черновое и чистовое обтачивание.</p> <p>Измерение обрабатываемой детали штангенциркулем, скобами и шаблонами.</p>		
<p><b>Тема 1.17</b> <b>Обработка цилиндрических отверстий</b></p>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Центрование, сверление, рассверливание, зенкерование и развертывание, достигаемая точность обработки. Способы установки и крепления режущего инструмента. Сверление центровых отверстий; формы центровок и центровочных сверл. Способы проверки качества обработанных отверстий.</p> <p>Режимы резания при центрировании, сверлении, рассверливании, зенкерования и развертывании. Приемы центрования, сверления отверстий различных диаметров. Приемы рассверливания, зенкерования и развертывания отверстий.</p> <p>Контрольно-измерительный инструмент. Основные виды брака при сверлении, рассверливании и зенкерования.</p> <p>Инструктаж по безопасности труда при сверлении, зенкерования и развертывании.</p> <p>Растачивание сквозных отверстий.</p> <p>Растачивание. Назначение, применяемые инструменты и их геометрические параметры. Режимы резания при растачивании сквозных отверстий.</p>	12	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	<p>Заточка и способы установки расточных резцов (цельных и в державках). Приемы растачивания сквозных отверстий. Основные виды брака. Способы проверки качества обработки отверстий. Контрольно-измерительный инструмент.</p> <p>Инструктаж по безопасности труда при растачивании и развертывании сквозных отверстий.</p> <p>Растачивание глухих отверстий.</p> <p>Способы получения глухих отверстий. Режущий инструмент, применяемый для растачивания глухих отверстий. Вытачивание канавок в отверстиях и его геометрические параметры. Приемы растачивания глухих отверстий и вытачивание канавок в отверстиях. Основные виды брака. Способы проверки качества обработки отверстий. Контрольно-измерительный инструмент</p> <p><b>Контрольная работа:</b></p> <p>Заточка и установка сверл и расточных резцов. Растачивание сквозных цилиндрических и глухих отверстий различных диаметров и длины. Измерение отверстий по глубине и диаметру.</p>	2	
<p><b>Тема 1.18</b> <b>Обработка конических и фасонных поверхностей</b></p>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Обработка фасонных поверхностей. Машинно-ручная обработка методом двух подач. Обтачивание выпуклой и вогнутой поверхностей. Обработка сферических поверхностей. Обработка фасонными резцами.</p> <p>Обработка фасонных поверхностей на токарных станках с применением копировальных устройств и гидросуппортов. Установка копировальных приспособлений. Обработка наружных торцевых фасонных поверхностей</p> <p>Основные виды брака. Контрольно-измерительный инструмент. Инструктаж по безопасности труда.</p> <p>Обработка конических поверхностей.</p> <p>Назначение конических поверхностей, инструмент и приспособления при их обработке, способы обработки.</p> <p>Контроль конических поверхностей сталеи шаблонами, калибрами и угломерами (диаметров и длины конуса, угла уклонов, угла при вершине конуса).</p> <p>Основные виды брака.</p> <p>Показ приемов наладки станка на обработку конических поверхностей широким резцом, установкой верхнего суппорта по различным углам уклона, смещением центра задней бабки и с помощью конусной линейки.</p>	12	
<p><b>Тема 1.19</b></p>	<p><b>Практические занятия</b></p>	10	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Нарезание резьбы</b>	Основные элементы резьбы. Конструкции метчиков и плашек...	2	
	Принадлежности и приспособления для установки и крепления резьбонарезных инструментов и нарезания крепежных резьб на токарном станке		
	Таблицы диаметров стержней и отверстий под резьбы резьбонарезных и резьбонакатных инструментов. Режим резьбонарезания и резьбонакатывания		
	Приемы нарезания резьбы плашками, метчиками, резьбонакатными плашками и резьбонарезными головками.		
	Основные виды брака. Способы и средства контроля резьбы. Инструктаж по безопасности труда.		
	<b>Контрольная работа.</b>		
	Нарезание резьбы плашками и метчиками. Измерение резьбы. Нарезание резьбы резцом.		
<b>Тема 1.20 Комплексные работы на токарных станках</b>	<b>Практические занятия</b>	36	
	Анализ технологической последовательности изготовления детали по чертежу. Инструмент и оснастка для изготовления детали. Выбор режимов резания, техника безопасности при изготовлении детали		
	Изготовление детали, включающей большинство изученных операций		
<b>Часть 3. Фрезерная практика</b>		108	
<b>Тема 1.21 Вводное занятие</b>	<b>Практические занятия</b>	6	
	Ознакомление с фрезерным участком мастерской, оборудованием и рабочими местами, графические перемещения по рабочим местам.		
	Ознакомление с режущим и контрольно-измерительным инструментом, его назначением, правилами хранения и обращения с ним.		
	Фрезерные станки и их назначение.		
	Виды работ, выполняемых на фрезерных станках, демонстрация лучших работ, выполненных студентами во время практики.		
	Организация рабочего места, порядок получения и сдачи инструмента.		
<b>Тема 1.21 Техника безопасности и пожарная безопасность в мастерской</b>	<b>Практические занятия</b>	4	
	Требования безопасности в учебных мастерских и на рабочих местах.		
	Основные правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение. Основные правила электробезопасности.		
	Требования безопасности, предъявляемые к электрооборудованию. Защитные средства, применяемые при эксплуатации электрических устройств. Оказание первой помощи, пострадавшим при поражении электроэнергией.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	Пожарная безопасность в учебных мастерских и на отдельных рабочих местах. Правила пользования электронагревательными приборами и инструментами. Правила отключения электросети.		
<b>Тема 1.22</b> <b>Ознакомление с устройством фрезерного станка</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Фрезерные станки. Назначения фрезерных станков, их классификация. Основные узлы и механизмы фрезерного станка, их взаимодействие при работе.</p> <p>Приспособления, применяемые на фрезерных станках. Специальные головки для сверлильных и шлифовальных работ.</p> <p>Режущий и контрольно-измерительный инструмент. Смазывающе-охлаждающие жидкости. Режимы резания. Пуск и остановка станка. Выполнение работ на станке. Организация рабочего места и техника безопасности при работе на фрезерных станках.</p>	4	
<b>Тема 1.23</b> <b>Упражнения в управлении фрезерным станком</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Установка заготовок в тисках. Закрепление тисок на столе станка. Установка, выверка и закрепление обрабатываемой заготовки в тисках.</p> <p>Установка и закрепление фрез в шпинделе станка. Включение и выключение главного привода. Равномерное перемещение стола станка. Одновременное перемещение продольной и поперечной подач</p> <p>Установка положения рукоятки коробки скоростей на заданную частоту вращения шпинделя. Установка заданных величин продольной и поперечной подач. Проверка величины подачи на один оборот шпинделя. Включение и выключение механической продольной и поперечной подач.</p>	6	
<b>Тема 1.24</b> <b>Фрезерование плоскостей и скосов</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Черновое фрезерование плоскостей и скосов. Способы фрезерования плоскостей, скосов</p> <p>Фрезы для чернового фрезерования, их геометрия, припуски на фрезерование. Режимы резания при черновом фрезеровании</p> <p>Способы установки и закрепления заготовок на столе станка, установка рукояток коробки скоростей на заданную частоту вращения шпинделя и подачу стола.</p> <p>Показ приемов чернового фрезерования плоскостей и скосов.</p> <p>Инструктаж по безопасности труда при фрезеровании плоскостей и скосов. Основные виды брака при фрезеровании плоскостей и скосов.</p> <p>Чистовое фрезерование плоскостей и скосов. Фрезы для чистового фрезерования, их геометрия. Режимы резания</p>	14	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	<p>Способы установки и закрепления фрез в шпинделе станка, способы закрепления заготовок на столе станка. Припуски при чистовом фрезеровании. Точность обработки</p> <p><b>Контрольная работа:</b></p> <p>Выбор фрез для чернового и чистового фрезерования плоскостей и скосов. Установка фрез и установка заготовок в приспособления на столе станка. Настройка станка на заданные режимы резания. Черновое и чистовое фрезерование плоскостей и скосов. Измерение размеров обрабатываемой детали штангенциркулем, скобами, шаблонами.</p>	2	
<p><b>Тема 1.25</b> <b>Фрезерование пазов и уступов. Отрезание на фрезерном станке</b></p>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Фрезерование пазов, достигаемое точной обработкой. Особенности установки и закрепления фрез для обработки пазов и уступов.</p> <p>Правила выбора фрез для этих операций. Режимы резания при фрезеровании пазов и уступов</p> <p>Приемы фрезерования пазов и уступов</p> <p>Приемы контроля точности пазов и уступов измерительным инструментом. Основные виды брака при фрезеровании пазов и уступов. Инструктаж по безопасности работы при фрезеровании пазов и уступов.</p> <p><b>Контрольная работа</b></p> <p>Выбор фрез для фрезерования пазов, выбор фрез для фрезерования уступов. Фрезерование устройств, фрезерование пазов. Изменение всех размеров пазов и уступов.</p>	8	
<p><b>Тема 1.26</b> <b>Фрезерование сопряженных поверхностей</b></p>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Фрезерование сопряженных поверхностей.</p> <p>Выбор фрез и выбор приспособления для этой операции</p> <p>Особенности этой операции. Особенности установки и закрепление заготовки при фрезеровании сопряженных поверхностей.</p> <p>Режимы резания при этой операции. Основные виды брака при этой операции</p> <p>Контроль качества детали с помощью измерительных инструментов.</p> <p>Техника безопасности при фрезеровании сопряженных плоскостей</p> <p><b>Контрольная работа:</b></p> <p>Наладка станка на фрезерование сопряженных поверхностей в детальном приспособлении.</p> <p>Наладка станка при фрезеровании сопряженных поверхностей с применением:</p>	10	
<p><b>Тема 1.27</b> <b>Фрезерование многогранников. Применение</b></p>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Виды приспособлений для фрезерования сопряженных поверхностей, их устройство.</p> <p>Объяснение устройства кругового поворотного стола, универсальности делительной головки</p> <p>Определение величины припуска на один проход фрезы.</p>	14	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>делительных приспособлений</b>	Приемы пользования измерительным инструментом.		
	Способы закрепления заготовок в приспособлениях. Определение размера заготовки для фрезерования многогранника		
	Использование этих приспособлений для фрезерования многогранников.		
	Демонстрация фрезерования многогранников на круговом поворотном столе, на универсальной делительной головке.		
<b>Тема 1.28 Фрезерование фасонных поверхностей</b>	<b>Практические занятия</b>	10	
	Различные виды фасонных поверхностей. Способы фрезерования фасонных поверхностей.		
	Разновидности фасонных фрез, их особенности. Наборы фасонных фрез. Специальные станки для фрезерования фасонных поверхностей по контуру.		
	Наладка станков для фрезерования фасонных поверхностей. Выбор режимов резания для этой операции.		
	Приемы фрезерования фасонных поверхностей. Техника безопасности для этой операции		
<b>Тема 1.29 Комплексные фрезерные работы</b>	<b>Практические занятия</b>	20	
	Объяснение технологического процесса обработки детали. Выбор оборудования, режущего инструмента. Контроль выполнения операций. Техника безопасности при работе над деталью		
	Изготовление детали, включающее в себя большинство изученных фрезерных операций		
	Оценка качества изготовленных деталей.		
	Сдача квалификационного экзамена на получение рабочих профессий «Токарь», «Фрезеровщик»	6	
<b>Итого</b>		288	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством) 3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной практики требует наличия механообрабатывающих и слесарной мастерских.

Оборудование механообрабатывающих мастерских:

- станок токарно-винторезный ИЖ95ТС-1;
- станок токарно-винторезный С1Е61ВМ;
- станок токарно-винторезный УТ16ПМ;
- станок токарно-винторезный 1К62;
- станок вертикально-фрезерный ВМ130Н, 6Р10, СФ676;
- станок горизонтально-фрезерный 6Н81, 6Р81Г, 6Н82;
- станок вертикально-фрезерный 6Н10, 6Р10;
- ножницы кривошипные с наклонными ножами;
- поперечно-строгальный станок 1162;
- пресс кривошипно-шатунный 1178;
- пресс- ножницы 1276;
- станок вертикально-сверлильный 2Н125;
- станок долбежный 1135;
- станок вертикально-сверлильный быстроходный 2Г103П;
- станок плоско- шлифовальный КР451;
- станок токарно-винторезный ТС-70;
- станок зубодолбежный 5А-12;
- аппарат – пила 1352;
- станок настольный сверлильный 1175, 1952, 1986;
- станок заточной JVG 200;
- точила двусторонняя;

Демонстрационный материал:

- режущий инструмент (резцы, метчики, плашки, сверла, ножницы), мерительный инструмент (линейки, штангенциркули);
- рабочий инструмент (набор отверток «Матрикс», ключи гаечные, мультиметры); демонстрационный материал: наглядные стенды, плакаты.

Токарное отделение:

- токарно-винторезные станки;
- наборы режущего и мерительного инструмента;
- плакаты по токарной обработке.

Фрезерное отделение:

- фрезерные станки различных моделей;
- наборы оснастки, режущего и мерительного инструмента;
- плакаты по фрезерной обработке.

Оборудование слесарной мастерской:

- рабочие места слесаря;
- разметочная плита;
- микроскоп ученический;

- настольный сверлильный станок;
- точило;
- наборы угловых мер;
- наборы мерительного и рабочего инструмента.

Демонстрационный материал: наглядные стенды, схемы, плакаты

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### ***Основная литература***

1. Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143241>
2. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92179.html>
3. Технологическая оснастка : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454088>

##### ***Дополнительная литература***

1. Мычко, В. С. Токарная обработка. Справочник токаря : пособие / В. С. Мычко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 353 с. — ISBN 978-985-503-899-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93417.html>

##### ***Периодические издания***

1. Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.

##### ***Интернет-ресурсы***

- ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>  
ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>  
ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>  
ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>  
НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется мастером производственного обучения в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Компетенции	Результаты обучения (практический опыт, освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	<b>Практический опыт</b>	
ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6 ОК 7. ОК 8 ОК 9. ОК 10. ПК 6.1 ПК 6.2	выбора необходимого металлообрабатывающего оборудования при разработке технологических процессов	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	применения технологической документации при изготовлении деталей на металлорежущих станках	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	применения технологической оснастки при установке заготовки на металлорежущих станках	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	выбора и установки режущего инструмента	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	применения мерительного инструмента для определения точности обработки изготавливаемых деталей	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	выполнения слесарных работ	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	<b>Умения</b>	
ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6 ОК 7. ОК 8 ОК 9. ОК 10. ПК 6.1 ПК 6.2	определять последовательность операций по технологической карте	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	выбирать инструмент, приспособления, оборудование и материалы	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	выполнять несложные операции по специальности, изготавливая несложные детали и сборки;	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	контролировать качество выполненных работ и предупреждать появление брака	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	выполнять приемы опилования деталей узлов и агрегатов	анализ работы обучающихся на практических занятиях
	<b>Знания</b>	
ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5.	инструменты, приспособления, оборудование и материалы для выполнения работ по профессиям токаря и фрезеровщика.	контрольная работа, анализ выполнения практических заданий
	способы и примеры работы при выполнении операции	контрольная работа, анализ выполнения практических

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО  
«Тульский государственный университет»  
Технический колледж имени С.И. Мосина

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора колледжа по  
учебной работе

 Д.А.Матвеева

«23» сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ. 07 Разработка технологических процессов изготовления высокоточных**  
**изделий в условиях автоматизированного машиностроительного**  
**производства**

**по специальности**

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по**  
**отраслям)**

г. Тула 2020

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от «14» января 20 20 г. . № 5

Председатель цикловой комиссии  Валуева Т.В.

**Авторы:** Валуева Т.В., преподаватель колледжа  
Веселова А.В. преподаватель колледжа

**Рецензенты:** Чулкова Е.И. преподаватель колледжа  
Жилин Е.В. заместитель начальника отдела ТОПО АО «АК «Туламашзавод»

# **1. ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **Разработка технологических процессов изготовления высокоточных изделий в условиях автоматизированного машиностроительного производства**

### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения вида профессиональной деятельности: Разработка технологических процессов изготовления высокоточных изделий в условиях автоматизированного машиностроительного производства

### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- выбора технологического оборудования;
- проектирования технологического маршрута изготовления деталей на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах (ОЦ);
- оформления технологической документации;
- подготовки технологических процессов на базе CAD/CAM систем;
- выбора технологической оснастки;
- разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ и ОЦ;
- внедрения управляющих программ на станках с ЧПУ и ОЦ;
- разработки типовых технологических процессов производства изготовления высокоточных изделий;
- оперативного программирования обработки деталей на токарных и фрезерных обрабатывающих центрах с числовым программным управлением

**уметь:**

- использовать приемы наладки и особенности эксплуатации механообрабатывающего оборудования разных групп и типов;
- проводить анализ конструкторской документации;
- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку для механической обработки заготовки;
- анализировать и выбирать схемы базирования;
- определять виды и способы получения заготовок;
- оформлять технологическую документацию;

- составлять управляющие программы для обработки заготовок на станках с ЧПУ и ОЦ;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов
- создавать и отлаживать управляющие программы обработки деталей с использованием системы автоматизированного проектирования Mastercam.

**знать:**

- назначение, область применения, устройство, технологические возможности, принцип работы типового механообрабатывающего оборудования и роторно-конвейерных автоматических линий;
- правила обработки конструкции детали на технологичность;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- оформление технологических документов по ЕСТД;
- классификацию оснастки;
- методы расчета эффективности применения технологической оснастки;
- способы установки заготовок в приспособлениях, их базирования и закрепления, расчет погрешности базирования;
- структуру управляющей программы;
- методику разработки управляющей программы для обработки заготовок;
- виды деталей и их поверхностей;
- типовые технологические процессы обработки заготовок;
- возможности использования САПР при разработке конструкторской и технологической документации.-
- особенности конструкций многокоординатных токарных и фрезерных обрабатывающих центров с программным управлением;
- особенности разработки управляющих программ в системе автоматизированного проектирования Mastercam..

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего –706часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента 562 час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 406часов;

самостоятельной работы обучающегося –156часов;

производственной практики – 144часов

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности «Разработка технологических процессов изготовления высокоточных изделий в условиях автоматизированного машиностроительного производства», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 7.1.	Выбирать необходимое металлообрабатывающее оборудование при разработке технологических процессов.
ПК 7.2.	Проводить анализ технологичности изготовления изделия
ПК 7.3.	Разрабатывать технологические процессы изготовления высокоточных изделий
ПК 7.4.	Назначать технологические операции для станков с числовым программным управлением
ПК 7.5.	Использовать системы автоматизированной конструкторской и технологической подготовки производства
ПК 7.6.	Проектировать многокоординатную обработку при производстве деталей для высокоточных изделий.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ОК 11.	Применять проектный подход в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля Разработка технологических процессов изготовления высокоточных изделий в условиях автоматизированного машиностроительного производства

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка или практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), Часов <i>(если предусмотрена рассредоточенная практика)</i>	
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, Часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК. 7.1	Раздел 1 Выбор технологического оборудования для автоматизированного машиностроительного производства	72	48	6	-	24	-			
ПК. 7.2 ПК. 7.4 ПК. 7.3	Раздел 2 Ведение технологического и информационного обеспечения автоматизированного машиностроительного производства.	252	196	50	30	56	30			
ПК 7.6.	Раздел 3. Разработка многокоординатной обработки при производстве деталей для высокоточных изделий	238	162	88		76				
	Производственная практика (по профилю специальности)	144								144
	Всего:	706	406			156			144	

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля Разработка технологических процессов изготовления высокоточных изделий в условиях автоматизированного машиностроительного производства

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Выбор технологического оборудования для автоматизированного машиностроительного производства</b>		144	
<b>МДК.7.1 Технологическое оборудование для автоматизированного машиностроительного производства</b>		72	
<b>Тема 1.1 Общие сведения о металлорежущих станках</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1 . История развития отечественного станкостроения. Роль и место станкостроительной промышленности в народном хозяйстве страны. Достижения и проблемы современного станкостроения. Классификация металлорежущих станков по различным признакам (по назначению, по точности, по массе, по степени универсальности). Обозначение моделей универсальных станков согласно классификации ЭНИМСа. Движения в металлорежущих станках.</p> <p>2 Техничко-экономические показатели работы станков: производительность, эффективность, надежность, гибкость, точность.</p>	4	2
<b>Тема 1.2 Типовые детали и основные узлы металлорежущих станков</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1 Станины и направляющие. Шпиндельные узлы и их опоры.</p> <p>2 Передатки: ременная, зубчатая, цепная, реечная, червячная, винтовая. Расчет передаточного отношения.</p> <p>3 Механизмы и устройства управления станком. Муфты: реверсивные, кулачковые, храповые. Мальтийские механизмы, блокировочные устройства.</p> <p>4 Коробки скоростей, принцип кинематического расчета. Коробки подач, их назначение, типы. Кинематические схемы, настройка кинематических цепей, уравнение кинематического баланса.</p> <p>5 Гидро- и пневмоприводы станков. Примеры использования пневматики в исполнительных механизмах станков и промышленных роботов.</p>	10	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
	Контрольная работа	2	
<b>Тема 1.3</b> <b>Станки с программным управлением</b>	<b>Содержание</b>	16	
	1 Понятие «программное управление станками». Назначение и основные преимущества станков с программным управлением.		2
	2 Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Типовые конструкции станков с ЧПУ.		2
	3 Системы и устройства ЧПУ, системы ЦПУ. Общие сведения о программоносителях, кодировании и преобразовании информации.		2
	4 Токарный станок с ЧПУ типа 16К20Ф3. Назначение, область применения, кинематика.		2
	5 Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ типа 2Р135Ф2. Назначение, область применения, кинематика. Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ типа 6Р13Ф3. Назначение, область применения, кинематика.		2
	6 Многоцелевые станки. Общие сведения о многоцелевых станках, технологические возможности. Особенности конструкции, преимущества. Механизмы автоматической смены инструмента. Типы инструментальных магазинов, способы автоматического выбора инструментов.		2
	7 Многоцелевые станки ИР500ПМФ4 и ИР320МФ4. Технические характеристики, кинематика, компоновка.		2
	8 Контрольная работа		3
	<b>Практические работы</b>		4
1 Ознакомление с устройством, управлением, режимами работы и настройкой токарного станка с ЧПУ модели TNC-20A.			
2 Ознакомление с устройством, управлением и режимами работы многоцелевого станка с ЧПУ.			
<b>Тема 1.5</b> <b>Технологическое оборудование автоматизированного производства</b>	<b>Содержание</b>	6	
	1 Назначение и классификация автоматизированных станочных систем механообработки. Основные определения, понятия, сокращения (СС; ГПС; РТК; ГПМ; РТЛ; АТСС; АСИО и др.) Автоматические линии (АЛ). Основные понятия. Классификация АЛ. Транспортные устройства АЛ. Системы управления АЛ. Конструкции АЛ.		2
	2 Промышленные роботы (ПР). Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. ПР. Тип конструкции ПР. Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления		2
	3 Гибкие производственные модули (ГПМ) и гибкие производственные системы (ГПС). Классификация, состав оборудования, виды компоновок.	2	
<b>Практическая работа</b>	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)		Объем часов	Уровень освоения
	1	Ознакомление с устройством, управлением и работой модели промышленного робота.		
<b>Тема 1.6</b> Эксплуатация станков	<b>Содержание</b>		2	2
	1	Транспортирование оборудования и выбор фундамента. Испытание и диагностирование станочных систем. Виды тестирования. Понятия: неисправность, ошибка, дефект, сбой, отказ, коэффициент готовности		
	Контрольная работа		2	3
<b>Самостоятельная работа по МДК 7.1</b>			24	
Самостоятельная работа по выполнению отчетов практических занятий.				
<b>Производственная практика</b>			72	
Виды работ: изготовление деталей на металлорежущем оборудовании				
<b>Раздел 2.. Ведение технологического и информационного обеспечения автоматизированного машиностроительного производства.</b>			324	
<b>МДК. 7.2Технологическое и информационное обеспечение автоматизированного машиностроительного производства</b>			252	
<b>Тема 2.1. Основы технологии машиностроения.</b>	<b>Содержание</b>		18	2
	1.	Производственный и технологический процессы машиностроительного производства. Понятие о производственном процессе машиностроительного завода. Цель производственного процесса. Структура технологического процесса обработки детали, основные термины и определения. Понятие о технологической операции и ее элементах. Типы машиностроительного производства и их характеристика по технологическим, организационным и экономическим признакам.		
2	Точность механической обработки деталей. Факторы, определяющие точность обработки. Факторы, влияющие на точность обработки. Понятие об экономической и достижимой		2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	Объем часов	Уровень освоения
	точности. Методы оценки погрешностей обработки. Точность, получаемая различными способами обработки.		
	3 Качество поверхностей при обработке деталей. Основные понятия о качестве поверхности. Параметры оценки шероховатости поверхности по ГОСТ. Факторы, влияющие на качество поверхности. Методы и средства оценки шероховатости поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.		2
	4 Выбор баз при обработке деталей. Понятие о базах. Основные схемы базирования. Рекомендации по выбору баз. Погрешность базирования и закрепления заготовок при обработке. Условные обозначения опор и зажимов на операционных эскизах.		3
	5 Способы получения заготовок. Заготовки из металла: литые заготовки, кованные и штампованные заготовки, заготовки из проката. Коэффициент использования заготовок. Влияние способа получения заготовок на технико-экономические показатели техпроцесса обработки. Предварительная обработка заготовок.		2
	6 Припуски на механическую обработку. Понятие о припуске на обработку. Факторы, влияющие на размер припуска. Методы определения величины припуска: расчетно-аналитический, статистический.		2
	7 Технологичность конструкции машин.		2
	8 Правила разработки технологических процессов обработки деталей. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологического процесса обработки детали, понятие о технологической дисциплине. Последовательность проектирования техпроцесса, вспомогательные и контрольные операции. Особенности проектирования техпроцессов обработки деталей на станках с ЧПУ.		3
	9 Технологическая документация. Виды технологической документации. Правила оформления маршрутной карты. Правила оформления операционного эскиза. Правила оформления операционной карты механической обработки. Правила оформления карты контроля.		3
	<b>Контрольная работа</b>	2	3
<b>Тема 2.2. Физико-механические основы обработки конструктивных материалов резанием.</b>	<b>Содержание</b>	6	
	1 Общие сведения и характеристика процессов резания. Технологическая система СПИД. Образование и виды стружки. Классификация современных технологических методов обработки. Движения в процессе резания. Формообразование поверхностей.		2
	2 Общая характеристика конструктивных и геометрических элементов инструмента. Системы сил в процессе резания. Теплота и изнашивание инструмента при резании.		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения	
	3   Режимы обработки резанием. Назначение режимов резания.		3	
<b>Тема 2.3. Методы обработки заготовок деталей машин.</b>	<b>Содержание</b>	14		
	1   Обработка на станках токарной группы. Характеристика метода точения. Классификация деталей (валы, втулки, диски). Типы станков токарной группы. Обработка наружных поверхностей тел вращения (валов) Типовые схемы обработки различных поверхностей.		3	
	2   Режущий инструмент и технологическая оснастка токарных станков. Классификация резцов. Установка и закрепление заготовок, инструмента.		3	
	3   Обработка заготовок на токарных станках с ЧПУ. Системы ЧПУ – разомкнутые, замкнутые и самонастраивающиеся (адаптивные). Прямоугольная и контурная системы управления движениями исполнительных органов станка. Обработка заготовок на патронно-центровом токарном станке с ЧПУ, на токарно-револьверном станке с ЧПУ, на токарно-карусельном станке с ЧПУ, на токарных многоцелевых станках. Схемы технологических наладок.		3	
	4   Разработка технологического процесса механической обработки детали «Вал»		2	
	5   Обработка заготовок на станках фрезерной группы. Характеристика метода фрезерования. Типы фрезерных станков. Типы фрез и технологическая оснастка фрезерных станков. Схемы обработки заготовок на фрезерных станках. Нормирование фрезерных операций. Обработка фасонных поверхностей.		3	
	6   Разработка технологического процесса механической обработки детали «Фланец»		2	
	7   Расчёт режима резания и основного времени при торцевом фрезеровании.	2		
	<b>Практические занятия</b>	6		
	1   Разработка технологического процесса механической обработки детали «Вал»			
	2   Разработка технологического процесса механической обработки детали «Фланец»			
	3   Расчёт режима резания и норм времени на токарную операцию.			
	<b>Тема 2.4. Автоматизированное проектирование технологических процессов</b>	<b>Содержание</b>	8	
		1   Общие сведения о системе САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Интерфейс системы. Дерево КТЭ. Дерево ТП. Графические элементы технологического процесса. Подключение 3D-модели и чертежа детали.		3
2   Работа со справочными базами данных. Сведения об Универсальном технологическом справочнике УТС и корпоративном справочнике «Материалы и Сортаменты» Наполнение дерева ТП с использованием справочников		3		
3   Проектирование ТП формированием дерева ТП. Формирование маршрута обработки. Добавление оборудования, оснастки, материала. Вставка и импорт параметров в текст перехода. Создание нового эскиза к операции ТП.		3		
<b>Лабораторные работы</b>	14			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Наполнение дерева КТЭ. Получение планов обработки. Настройка связей между деревом КТЭ и 3D-моделью</li> <li>2 Создание нового эскиза к операции ТП. Измерение и импорт размеров из чертежа и эскиза</li> <li>3 Проектирование ТП формированием дерева ТП</li> <li>4 Расчёт режимов резания. Формирование комплекта технологической документации.</li> </ol> <p><b>Итоговое занятие</b></p>	2	3
<b>Тема 2.5.Станочные приспособления</b>	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение приспособлений. Классификация приспособлений по назначению, их применению на различных станках, степени универсальности, виду привода и другим признакам. Базирование заготовок в приспособлениях, правило шести точек.</li> <li>2 Назначение установочных элементов в приспособлениях и требования, предъявляемые к ним. Основные плоскостные опоры, подводимые и самоустанавливающиеся, их устройство и работа. Элементы приспособлений для установки заготовки по наружным цилиндрическим поверхностям, отверстию, резьбе, сложному контуру; центровым гнездам. Элементы приспособлений для установки заготовки одновременно по нескольким поверхностям. Зажимные механизмы: назначение и технические требования, предъявляемые к ним.</li> <li>3 Назначение направляющих элементов приспособлений. Кондукторные втулки различного типа и назначения (постоянные, сменные, быстросменные и специальные). Направляющие втулки для расточных работ</li> <li>4 Пневматические, гидравлические, вакуумные электроприводы, их конструктивные исполнения и область наиболее эффективного использования.</li> <li>5 Виды поворотных и делительных устройств. Основные требования и область применения поворотных и делительных устройств Назначение корпусов приспособлений, требования, предъявляемые к ним. Конструкции корпусов</li> </ol> <p><b>Практические занятия</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор установочных элементов приспособлений</li> <li>2 Выбор зажимных элементов приспособлений</li> <li>3 Применение правила шести точек для заготовок различной формы.</li> </ol>	16	2 3 2 3 3
<b>Тема 2.6 Конструкция станочных приспособлений</b>	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Токарные кулачковые патроны. Примеры наладок на трехкулачковые патроны. Оправки и патроны для обработки втулок, фланцев, дисков. Приспособления для обработки деталей класса рычагов, кронштейнов. Виды и назначение центров</li> </ol>	20	3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), межцеховых курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	2 Назначение фрезерных приспособлений. Универсальные и групповые приспособления. 3 Виды и назначение сверлильных приспособлений. Устройство кондуктора. 4 Конструкция приспособлений для программных станков. 5 Конструкция и назначение измерительных приспособлений. <b>Практические занятия</b> 1. Проектирование токарного приспособления средней сложности 2. Проектирование фрезерного приспособления средней сложности 3. Проектирование сверлильного приспособления средней сложности 4. Проектирование приспособления для станков с ЧПУ средней сложности	14	3 3 3 3
<b>Тема 2.7 Системы автоматизации программирования (САП)</b>	<b>Содержание</b> 1 Сущность автоматизированной подготовки УП. Классификация, структура САП 2 Системы CAD/CAM, CAE 3 Языки САП 4 Программирование на языках САП	8	2 3 3
<b>Тема 2.8 Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM, CAE</b>	<b>Содержание</b> 1 Подготовка УП 2 Изучение интерфейса Mastercam 3 Импорт/экспорт файлов из других CAD-систем 4 Редактирование CAD-файлов 5 Задание станка и создание заготовки 6 Задание геометрии инструмента 7 Проектирование обработки 8 Верификация процесса обработки <b>Практические занятия</b> 1 Обзор интерфейса Mastercam 2 Работа с Менеджерами 3 Работа с файлами конфигурации 4 Работа с файлами 5 Работа в графическом окне.	22	2 2 3 3 3 2 3 3
<b>Производственная практика</b>	<b>Виды работ:</b> - Контроль качества изготовления деталей на металлорежущем оборудовании	72	
<b>Обязательная аудиторная нагрузка по курсовой работе</b>		30	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
Самостоятельная работа при изучении раздела	Подготовка к лабораторным и практическим работам, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите, создание конструкторской и технологической документации для изготовления реальной детали. Выполнение курсовой работы	26 30	
<b>Раздел 3. Разработка многокоординатной обработки при производстве деталей для высокоточных изделий</b>		238	
<b>МДК. 7.3 Проектирование многокоординатной обработки при производстве деталей для высокоточных изделий</b>		238	
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b> 1 Знакомство с интерфейсом Mastercam. Описание основных модулей. Создание, открытие и сохранения файла. Описание основных объектов и терминов	2	2
<b>Тема 3.1 Основы 2D моделирования</b>	<b>Содержание</b> 1 Создание линий и дуг 2 Создание отверстий, пазов 3 Редактирование геометрии 4 Изменение геометрии <b>Практические занятия</b> Создание 2D контуров	8     4	2 2 2 2
<b>Тема 3.2 Твердотельное моделирование в Mastercam</b>	<b>Содержание</b> 1 Основы создания твердых тел в Mastercam 2 Операции Вытягивание и Вырезание 3 Создание уклонов, скруглений, фасок. Операция Оболочка. 4 Другие методы создания твердых тел 5 Булевы операции 6 Введение в функционал Правка модели. <b>Практические занятия</b> Создание твердых тел в Mastercam	12      6	2 2 2 2 2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 3.3 Токарная обработка в Mastercam</b>	<b>Содержание</b>	18	
	1   Запуск модуля обработки. Подключение файла описания станка. Ориентация детали. Токарная система координат2		2
	2   Создание 2D геометрии. Настройка заготовки в главном шпинделе. Определение геометрии кулачков		2
	3   Обработка торца, черновая и чистовая наружная обработка		2
	4   Обработка канавок и резьбы. Верификация траектории		2
	5   Операции сверления с осью C		2
	6   Операции сверления с осью C		2
	7   Отрезка и переворот заготовки.		2
	8   Обработка внутренних поверхностей - сверление, черновое, чистовое растачивание, обработка резьбы.		2
	9   Вывод УП, построение		2
<b>Практические занятия</b>	6		
Программирование токарной обработки детали «Вал»			
<b>Тема 3.4 Фрезерная обработка в Mastercam</b>	<b>Содержание</b>	8	
	1   Выбор определения станка. Определение заготовки. Создание групп траекторий.		2
	2   Операции черновой и чистовой обработки внутренних поверхностей		2
	3   Операции черновой и чистовой обработки наружного контура, Сверление отверстий, добавление надписей		2
	4   Бэкплот и верификация траекторий. Построение траекторий		2
<b>Практические занятия</b>	12		
Программирование фрезерной обработки детали «Плита»			
<b>Тема 3.5 Токарно-фрезерная обработка в Mastercam</b>	<b>Содержание</b>	14	
	1   Загрузка или создание CAD-геометрии детали. Загрузка описания станка. Выбор РСК, Тип настройки и Тип заготовки. Задание геометрии детали. Настройка геометрии заготовки		2
	2   Настройка параметров шпинделя и кулачков. Настройка операции перехвата заготовки		2
	3   Токарные операции: программирование левого и правого шпинделей, операция подрезки торца		2
	4   Токарные операции: черновая токарная операция, чистовая токарная операция, визуализация обработки.		3
5   Фрезерные операции: импорт фрезерных операций, настройка операции карман, настройка операции фрезерования торца	3		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
	6 Фрезерные операции: настройка операции черного фрезерования контура, настройка операции чистового фрезерования контура 7 Работа с Менеджером синхронизации. Визуализация обработки, Постпроцессирование		2 2
<b>Тема 3.6 Постоянные циклы сверления</b>	<b>Содержание</b> 1 Изучение работы циклов G80-G89. 2 Изучение работы торцевых и концевых фрез.	4	3 3
<b>Тема 3.8 Торцевое и контурное фрезерование</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Применение коррекции радиуса фрезы G40-G42. Обработка плоскостей, простых (круг, шестигранник) и сложных (криволинейных) 2D контуров.	4	
<b>Тема 3.9 Объемное фрезерование наклонных поверхностей</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Способы получения наклонных, конических сферических поверхностей и радиусных сопряжений на фрезерных станках с ЧПУ. Применение различных типов инструмента для обработки 3D поверхности.	4	
<b>Тема 3.10 Объемное фрезерование сферических поверхностей</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Обработка фасок и литевых уклонов. Обработка детали типа «Матрица» и «Пуансон».	4	
<b>Тема 3.11 Резьбофрезерование</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Нарезание резьбы фрезой. Обработка детали типа «Корпус»	4	
<b>Тема 3.12 Торцевая обработка</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Изучение работы циклов G70- G72. Изготовление деталей типа «Колесо зубчатое»	4	
<b>Тема 3.13 Контурная обработка</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Изучение работы циклов G71, G73, G70. Изготовление деталей типа «Рукоятка»	4	
<b>Тема 3.14 Обработка канавки</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Изучение работы циклов G74, G75. Обработка деталей типа «Шкив»	4	
<b>Тема 3.15 Обработка резьбы</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Изучение работы циклов G33, G34, G76. Изготовление деталей типа «Червяк»	4	
<b>Тема 3.16 Обработка отверстий</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Изготовление конических втулок и шаровых кранов	4	
<b>Тема 3.17 Обработка не осевых отверстий</b>	<b>Практические занятия</b> 1 Изучение работы циклов G80-G89. Изготовление деталей типа «Фланец»	4	
<b>Тема 3.18 Фрезерование в полярных координатах</b>	<b>Содержание</b> 1 Изучение полярных координат. 2 Изучение цилиндрических координат.	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
Тема 3.19 Фрезерование в цилиндрических координатах	<b>Практические занятия</b>	4	
	1   Обработка простых (круг, шестигранник) и сложных (криволинейных) 2D контуров. Обработка профильной канавки.		
Тема 3.20 Осевая обработка	<b>Содержание</b>	4	3
	1   Программирование позиционного поворотного стола.		
	2   Изготовление шлицевых валов и мелких корпусных деталей.		
Тема 3.21 Обработка лопаток турбины	<b>Практические занятия</b>	4	
	1   Программирование станка с поворотной осью А (вокруг оси X) и качающейся осью В (вокруг оси Y)		
Тема 3.22 Обработка крыльчатки	<b>Практические занятия</b>	4	
	1   Программирование станка с глобусным столом.		
Тема 3.23 Обработка шнека	<b>Практические занятия</b>	4	
	1   Обработка винтовой поверхности с переменным шагом.		
Тема 3.24 Обработка закрытых крыльчаток	<b>Практические занятия</b>	4	
	1   Обработка глубоких полостей на закрытых участках (где работа с нормалью невозможна)		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела</b>		76	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Всего:</b>		706	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойства);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета технологии машиностроения, лаборатории автоматизации технологических процессов, учебно-производственной мастерской станков с числовым программным управлением и обрабатывающих центров, лаборатории технических средств защиты информации

#### **1 Оборудование учебного кабинета технологии машиностроения:**

- общее количество посадочных мест по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя ;
- доска для написания мелом;
- справочная и методическая литература;
- наглядные пособия.

#### **2 Оборудование лаборатории автоматизации технологических процессов:**

Технические средства обучения:

- общее количество посадочных мест по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- интерактивная доска,
- мультимедиапроектор,
- персональный компьютер,
- принтер – 2 шт.,
- сетевое оборудование, специализированная мебель и оргсредства

Демонстрационный материал:

- наглядные стенды,
- программное обеспечение

#### **3. Оборудование учебно-производственной мастерской станков с числовым программным управлением:**

- токарные станки TNC 20-A с ЧПУ Fanuc 0i производства компании «CNC-TAKAVG» CO., LTD,
- вертикальные обрабатывающие центры VMC-650 с ЧПУ Fanuc 0i производства компании «CNC-TAKAVG» CO., LTD,
- токарно-фрезерный обрабатывающий центр CUTEX 160 В MC с ЧПУ Fanuc 0i производства компании HWACHEON MACHINERY CO., LTD ,
- пятикоординатный обрабатывающий центр DMU 50 с ЧПУ Sinumerik 840D SL производства компании DMG MORI Rus,
- токарно-фрезерный обрабатывающий центр ML360 с ЧПУ Sinumerik 828 производства компании PROMPT,
- лазерный станок Wattsan NC1390,
- 3D сканер Shining EinScan-SE,

- 3D принтер Maestro Piccolo,
- персональные компьютеры, программное обеспечение MasterCAM 2018,
- сетевое оборудование,
- комплект измерительного инструмента

#### 4. Оборудование лаборатории технических средств защиты информации

- общее количество посадочных мест – 10 шт.,
- рабочее место преподавателя – 1 шт.,

#### Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- сетевое оборудование,
- программное обеспечение
- специализированная мебель и оргсредства,
- демонстрационный материал: наглядные стенды,

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### *Основная литература*

1. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448680>
2. Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного машиностроения. Моделирование процесса выбора баз при автоматизированном проектировании технологических процессов: учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-5368-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149301>
3. Ермолаев, В. В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Ермолаев. 3-е изд., стер. Москва: Академия, 2017. 251 с. : ил. (Профессиональное образование. Машиностроение). ISBN 978-5-4468-4263-6
4. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107059>
5. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ: учебное пособие / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4696-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124584>

6. Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7211-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156390>

### ***Дополнительная литература***

1. Технологическая оснастка : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454088>

2. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453631>

3. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456539>

### ***Периодические издания***

1. Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". М. : Машиностроение, 2020. ISSN 0042-4633.

2. Автоматизация процессов управления = Automation of control processes : научно-технический журнал / учредитель и издатель: ФНПЦ АО "НПО "Марс". - Ульяновск : Марс, 2020 -, - 29 см.; ISSN 1991-2927. - Текст : электронный - НЭБеLibrary. - URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>

### ***Интернет-ресурсы***

ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Теоретические, практические и лабораторные занятия должны проводиться в соответствующих кабинетах и лабораториях, а так же на рабочих местах ОПК Тульской области.

Для успешного освоения программы профессионального модуля необходимо предшествующее изучение дисциплин: «Инженерная графика», «Материаловедение», «Техническая механика», «Компьютерное моделирование», «Информационное обеспечение профессиональной деятельности».

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК7.1 Выбирать необходимое металлообрабатывающее оборудование при разработке технологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность определения характеристик типов и моделей технологического оборудования;</li> <li>- понимание принципа действия металлообрабатывающего оборудования;</li> <li>- знание технологических возможностей станков</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий;</p> <p>Зачет по практике.</p>
ПК7.2 Проводить анализ технологичности изготовления изделия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- количественная и качественная оценка технологичности конструкции;</li> <li>- качество анализа конструктивно – технологических свойств детали, исходя из её служебного назначения;</li> <li>- оптимизация затрат труда, средств, материалов при производстве изделия</li> </ul>	<p>Экзамен по первому и второму из разделов профессионального модуля. АКР по третьему разделу. Защита курсовой работы.</p>
ПК7.3 Разрабатывать технологические процессы изготовления высокоточных изделий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>- качество рекомендаций по повышению технологичности изделия;</li> <li>- выбор технологического оборудования и технологической оснастки;</li> <li>- правила и порядок проектирования технологических процессов;</li> <li>- расчет режимов резания;</li> <li>- расчет штучного времени;</li> <li>- оформление технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД</li> </ul>	<p>Изготовление реальной детали на станках с ЧПУ. Комплексный экзамен по профессиональному модулю</p>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 7.4 Назначать технологические операции для станков с числовым программным управлением и автоматических роторных и роторно-конвейерных линий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка структуры технологических операций на базе типовых операций станков с ЧПУ;</li> <li>- выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ;</li> <li>- составление управляющих для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> </ul>	
ПК 7.5 Использовать системы автоматизированной конструкторской и технологической подготовки производства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской и технологической документации</li> </ul>	
ПК 7.6. Проектировать многокоординатную обработку при производстве деталей для высокоточных изделий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность проектирования многокоординатной обработки при производстве деталей для высокоточных изделий;</li> <li>- изготовление деталей а станках с ЧПУ</li> </ul>	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность использование научной литературы для выполнения профессиональных обязанностей;</li> <li>- рейтинг участия в профессиональных олимпиадах, конкурсах, семинарах;</li> <li>- правильность изложения сущности будущей профессии</li> </ul>	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие выбранных методов целям задания;</li> <li>- рациональность планирования и организации деятельности по решению профессиональных задач</li> </ul>	

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устранение неисправностей в работе станков с ЧПУ;</li> <li>- правильность определения необходимых действий;</li> <li>- точность выбора оптимальных методов решения</li> </ul>	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность выбора электронных поисковых систем, баз данных;</li> <li>- наличие ссылок на современные источники информации (журналы, учебники, монографии)</li> </ul>	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность выполнения профессиональных заданий при использовании САПР «КОМПАС», «ВЕРТИКАЛЬ», «Mastercam»</li> </ul>	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность участия в коллективных творческих проектах;</li> <li>- результативность защиты творческого проекта</li> </ul>	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul>	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- широта использования дополнительных источников информации для выполнения самостоятельных заданий при изучении профессионального модуля</li> </ul>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность при анализе инноваций в области автоматизации технологических процессов изготовления деталей машин;</li> <li>- эффективность поиска</li> </ul>	

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	необходимой информации при использовании различных источников информации, включая электронные	
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний (для юношей)	- адаптированность практического опыта, полученного в ходе работы с техническими устройствами и ПЭВМ, к работе с военной техникой	
ОК 11. Применять проектный подход в профессиональной деятельности.	-эффективность применения проектного подхода в профессиональной деятельности	