

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждено решением Ученого совета  
Тульского государственного университета  
от « 29 » 10 \_\_\_\_\_ 2021 г.,  
протокол № 4

И.о. ректора \_\_\_\_\_ О.А. Кравченко

*Подпись*

М.П.



**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»**

**Срок освоения программы – 78 часов**

**Тула 2021 год**

## 1 Цель программы повышения квалификации

Целью программы повышения квалификации является совершенствование существующих и получение новых компетенций обучающегося, необходимых для профессиональной деятельности по конструкторско-технологическому обеспечению машиностроительных производств в рамках имеющейся квалификации.

## 2 Планируемые результаты обучения

Перечень компетенций обучающегося, планируемых к совершенствованию в результате освоения программы повышения квалификации:

– способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-1);

– способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции (ПК-2).

В результате освоения программы повышения квалификации обучающийся должен:

### **знать:**

- типовые технологические процессы изготовления деталей, в т. ч. на оборудовании с ЧПУ;

- специфику проектирования технологических процессов изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ;

- основное технологическое оборудование, в том числе с ЧПУ, его функциональные возможности и принципы работы.

### **уметь:**

- разрабатывать, применяя средства автоматизации проектирования, и внедрять прогрессивные технологические процессы изготовления деталей, виды оборудования и технологической оснастки, средства автоматизации и механизации, оптимальные режимы производства на выпускаемую предприятием продукцию, обеспечивая производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление;

- оформлять сопроводительную документацию: операционные карты, карты наладки станка и инструмента, операционные расчетно-технологические карты с эскизами траектории инструментов;

- разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей.

### **владеть:**

- методами выбора средств технического контроля деталей машин;

- методами анализа поступившей конструкторской документации технологической оснастки и специального инструмента и использовать ее при проектировании.

### 3 Учебный план

Срок освоения программы: 78 часов.

Форма обучения: очно-заочная.

Порядок обучения: одновременно и непрерывно.

Программа повышения квалификации реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Всего часов	В том числе				Самостоятельная работа	Форма контроля
			Виды учебных занятий и учебных работ					
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Иные виды учебных занятий и учебных работ*		
1	Модуль «Технология автоматизированного производства»	24	4	–	2	–	18	Промежуточная аттестация (зачет)
2	Модуль «Обеспечение точности механической обработки»	24	4	–	2	–	18	Промежуточная аттестация (зачет)
3	Модуль «Прогрессивные технологии машиностроения»	24	4	–	2	–	18	Промежуточная аттестация (зачет)
Итоговая аттестация		6						
<b>Итого:</b>		<b>78</b>						

### 4 Календарный учебный график

Наименование дисциплины (модуля)	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
Модуль «Технология автоматизированного производства»	24	-	-	-
Модуль «Обеспечение точности механической обработки»	-	24	-	-
Модуль «Прогрессивные технологии машиностроения»	-	-	24	-
Итоговая аттестация	-	-	-	6

## 5 Рабочие программы дисциплин (модулей)

### Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технология автоматизированного производства»

№ п/п	Наименование ем дисциплины (модуля)	Всего часов	В том числе				
			Виды учебных занятий и учебных работ				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Технология обработки на станках с ЧПУ	12	2	-	1	-	9
2	Тема 2. Технология обработки в гибких производственных системах	12	2	-	1	-	9

### Рабочая программа дисциплины (модуля) «Обеспечение точности механической обработки»

№ п/п	Наименование ем дисциплины (модуля)	Всего часов	В том числе				
			Виды учебных занятий и учебных работ				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Базирование заготовок при механической обработке	12	2	-	1	-	9
2	Тема 2. Точность обработки деталей машин	12	2	-	1	-	9

### Рабочая программа дисциплины (модуля) «Прогрессивные технологии машиностроения»

№ п/п	Наименование ем дисциплины (модуля)	Всего часов	В том числе				
			Виды учебных занятий и учебных работ				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Прогрессивные технологии зубообработки цилиндрических зубчатых колес	8	2	-	-	-	6
2	Тема 2. Прогрессивные технологии резбонарезания	8	1	-	1	-	6
3	Тема 3. Прогрессивные технологии сборки машин	8	1	-	1	-	6

## 6 Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации

### **6.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная настенным экраном (переносным экраном), проектором, ноутбуком и аудиосистемой.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оснащенный стандартными офисными пакетами.

Для проведения промежуточной и итоговой аттестации требуется компьютерный класс с программным обеспечением для проведения тестирования.

### **6.2 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения**

1. Современная концепция проектирования технологий обработки резанием: Учеб. пособие / А.А. Маликов, Ю.Н. Федоров, В.Д. Артамонов, О.Л. Золотухина; Тул. гос. ун-т. Тула, 2012.
2. Сборник методических указаний к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Программирование современных систем ЧПУ». Раздаточный материал. [Электронный ресурс кафедры ТМС]. Тула: ТулГУ, 2013. 15 с.
3. Технология машиностроения. Специальная часть: учебник /М.Н. Бобков, Г.В. Гусев, А.Ю. Илюхин, Г.В. Малахов, А.А. Маликов, А.Ю. Мигай, Ю.Н. Федоров, Н.Д. Феофилов, Г.М. Шейнин, А.С. Ямников; под ред. А.А. Маликова и А.С. Ямникова - Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. - 388 с.
4. Суслов А.Г. Технология машиностроения.- М.: Машиностроение, 2007.- 430 с.
5. Технология сборки машин: учебное пособие / Маликов А.А., Мигай А.Ю., Ямников А.С./под ред. А.А. Маликова. Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. 127 с.
6. Проектирование режущих инструментов: учеб. пособие для вузов / В. А. Гречишников [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол : ТНТ, 2010 .— 300 с. : ил.
7. Звягольский Ю. С. Технология производства режущего инструмента : учеб. пособие для вузов / Ю. С. Звягольский, В. Г. Солоненко, А. Г. Схиртладзе .— М. : Высш. шк., 2010 .— 335 с. : ил.
8. Фельдштейн Е.Э. Металлорежущие инструменты: справочник конструктора. Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – Минск: Новое Знание, 2009.- - 1039 с.: ил.
9. Грязев М. В. Анализ процессов зубонарезания цилиндрических зубчатых колес : монография / М. В. Грязев, Ю. Н. Федоров, В. Д. Артамонов ; ТулГУ. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2009 .— 384 с.
10. Борискин О.И. Повышение эффективности чистовой токарной обработки на основе применения резцов с СМП: монография / О. И. Борискин, В. В. Иванов, Е. В. Павлова; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. – 152 с.

11. Иванов В.В. Особенности обработки кольцевых канавок шириной менее 1 мм твердосплавными резцами / Иванов В.В., Белогорлов С.В. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 148 с.
12. Маслов А.Р. Резание металлов в современном машиностроении: справочник / А. Р. Маслов. – М.: ИТО, 2008. – 299 с.
13. Верещака, А. С. Резание материалов : учебник для вузов / А. С. Верещака, В. С. Кушнер .— М. : Высш. шк., 2009 .— 536 с. : ил. — (Для высших учебных заведений : Машиностроение и материалобработка) .— Библиогр.: с. 523.

### **6.3 Требования к кадровому обеспечению**

Реализация программы повышения квалификации осуществляется педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

### **7 Формы аттестаций и оценочные материалы**

Промежуточная аттестация обучающегося по каждому модулю осуществляется в виде зачета в форме тестирования. В ходе зачета обучающемуся предлагается ответить на 1 - 3 тестовых вопроса по тематике модуля. Обучающийся, давший удовлетворительные ответы на 1 или более вопросов, получает оценку «зачтено», в противном случае – оценку «не зачтено».

Итоговая аттестация обучающегося по программе повышения квалификации осуществляется в виде экзамена в письменной форме на основе пятибалльной системы оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план. Итоговая аттестация считается успешно пройденной в случае получения обучающимся на экзамене одной из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

В случае успешного прохождения итоговой аттестации обучающемуся выдается документ о квалификации установленного образца – удостоверение о повышении квалификации.

В приложении к программе повышения квалификации приводятся оценочные материалы для проведения промежуточных и итоговой аттестаций обучающегося.

### **8 Методические материалы по проведению итоговой аттестации**

При планировании процедуры итоговой аттестации обучающихся целесообразно использовать соответствующие методические рекомендации Минобрнауки России (Письмо Минобрнауки России от 30 марта 2015 г. № АК-821/06 «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей»).

## 9 Лист согласования программы повышения квалификации

Разработчики программы повышения квалификации:

Анцева Наталья Витальевна, к.т.н., доцент, проф. каф. ТМС  
*Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность разработчика*

  
Подпись

*Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность разработчика*

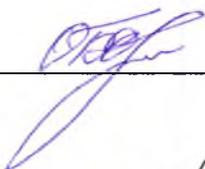
Подпись

*Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность разработчика*

Подпись

Программа согласована с дирекцией института ПТИ

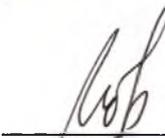
Директор ПТИ



О.И. Борискин

Согласовано с УМУ:

Специалист по УМР УМУ



С.В. Моржова

Начальник УМУ

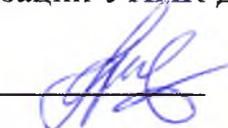
  
Подпись

А.В. Моржов

Программа планируется к реализации УНПК ДПО

Согласовано:

И.о. директора УНПК ДПО



В.Ю. Анцев

«  » \_\_\_\_\_ 20   г.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по модулю «Технология автоматизированного производства»**

1. Погрешности основной кинематической схемы станка.
2. Геометрические погрешности станков.
3. Погрешности изготовления режущего инструмента.
4. Погрешности изготовления приспособлений.
5. Влияние жесткости технологической системы на точность обработки.
6. Расчет жесткости упругой технологической системы.
7. Определение жесткости детали.
8. Определение жесткости режущего инструмента.
9. Определение жесткости металлорежущих станков.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по модулю «Обеспечение точности механической обработки»**

1. Основные движения при резании.
2. Рабочие поверхности инструмента.
3. Геометрические параметры режущей части инструмента.
4. Режимы резания.
5. Скорость резания, подача, глубина резания.
6. Типы стружки, образующейся при резании.
7. Пластическая деформация.
8. Образование сливной стружки.
9. Силы, действующие на режущую часть инструмента.
10. Составляющие силы резания.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по модулю «Прогрессивные технологии машиностроения»**

1. Основные части режущего инструмента.
2. Принципы конструирования инструмента.
3. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности.
4. Понятия о стойкости и суммарной стойкости.
5. Автоматизированное проектирование режущих инструментов, основные понятия и определения.
6. Фрезы фасонные затылованные и остроконечные.
7. Образующая и направляющие поверхностей.
8. Способы формирования поверхностей режущей части инструмента и режущих кромок (производящих, передней поверхности, режущей кромки и задней поверхности).
9. Формирование образующих и направляющих поверхностей при переточках по передней поверхности и по задней поверхности.
10. Этапы проектирования фрез.

**Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации  
(перечень вопросов для проведения собеседования)**

1. Методы обработки зубчатых деталей и их сравнительная характеристика.
2. Инструменты, работающие по методу фасонной обработки (копирования и бесцентроидного огибания).
3. Концевые и дисковые фрезы.
4. Зубодолбежные головки.
5. Схемы формообразования, движения.
6. Особенности конструкции, профилирования зуборезных инструментов.
7. Сравнительная характеристика и область применения дисковых и концевых (пальцевых) фрез, зубодолбежных головок и протяжек.
8. Порядок расчета инструментов, работающих по методу копирования.
9. Теоретические параметры номинальной поверхности детали.
10. Конструктивные параметры профилей типовых деталей, при обработке которых используются инструменты сложной формы.
11. Рекомендуемые теоретические параметры номинальной поверхности детали.
12. Параметры точек отрезка прямой линии
13. Параметры точек дуги окружности
14. Перевод параметров из осевой в торцовую плоскость