

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Инструментальные и метрологические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Инструментальные и метрологические си-
стемы»

18 сентября 2024 г., протокол № 1

И.о заведующего кафедрой



В.А. Белякова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

производственной практики (технологической (производственно-
технологической) практики)

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии в системах обеспечения качества


Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 270304-01-24

Тула 2024 год

Разработчик:

Белякова В.А. к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время аудиторных занятий, учебной практики, приобретение им профессиональных компетенций, путем непосредственного участия студента в деятельности производственной, научно-исследовательской или проектной организации, а также приобщение студента к социальной среде предприятия (организации) и приобретение им компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

Задачами прохождения практики являются:

- изучение организации и технологий производства продукции (оказываемых услуг);
- изучение метрологического обеспечения предприятий;
- изучение процессов технического контроля;
- изучение процессов испытания готовой продукции;
- изучение конструкций и работы специальной контрольной оснастки;
- изучение способов автоматизации измерений и контроля.

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – технологическая практика.

Способ проведения практики – стационарная и (или) выездная.

Форма проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведен ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

1) стандартные программные средства для решения задач в области управления жизненным циклом продукции и ее качества; основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования; основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений (код компетенции – ОПК-1, код индикатора - ОПК-1.1)

2) законы механики, порядок применения теоретического аппарата; основные методы и типовые алгоритмы исследования механических систем; законы электрических цепей и магнитных полей, методы анализа, теоретического и экспериментального исследования; методы и средства математического и геометрического моделирования объектов и процессов в области стандартизации и метрологического обеспечения (код компетенции – ОПК-9, код индикатора - ОПК-9.1)

3) требования к разработке технической документации (в том числе и в электронном виде) связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов ка-

чества; методы работы с нормативной документацией; методы и средства компьютерной графики; методы проектирования (код компетенции – ОПК-10, код индикатора - ОПК-10.1)

Уметь:

1) использовать положения, законы и методы в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности; работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности. (код компетенции – ОПК-1, код индикатора - ОПК-1.2)

2) осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения; применять основные законы технической механики для решения классических и со-временных технических задач; использовать основные законы электрических и магнитных цепей, принципы работы электрических машин и электронных устройств (код компетенции – ОПК-9, код индикатора - ОПК-9.2)

3) разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества; использовать методы и инструменты управления качеством для формирования аналитических и технических документов. (код компетенции – ОПК-10, код индикатора - ОПК-10.2)

Владеть:

1) математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений; современной аппарату-рой; навыками ведения химического и физико-химического эксперимента. (код компетенции – ОПК-1, код индикатора - ОПК-1.3)

2) методами комплексного анализа для обоснованного принятия технических решений в области стандартизации и метрологического обеспечения (код компетенции – ОПК-9, код индикатора - ОПК-9.3)

3) навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла продукции; навыками работы со справочной литера-турой, стандартами, нормами и правилами(код компетенции – ОПК-10, код индикатора - ОПК-10.3)

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится в 4 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем зачетных единиц	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*							
4	ДЗ	6	4	216	10,75	0,25	214

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Содержание практики составляет изучение совокупности видов работ, связанных с функционированием исследуемой организации.

Этапы	Содержание	Форма проведения
1	Вводный инструктаж, оформление пропусков, общее знакомство с организацией	Лекция, экскурсия
2	Знакомство с организационной структурой предприятия (организации) и действующей в нем системой управления, ассортиментом выпускаемой продукции (предоставляемой услуги), основными, вспомогательными и обслуживающими процессами предприятия (организации).	Лекция Экскурсия (производственные подразделения- механической обработки, сборки, монтажа, измерения, контроля, анализа и испытаний, отделы главного метролога, стандартизации; технического контроля; нормоконтроля)
3	Выполнение индивидуального задания (по указанию руководителя практики от ТулГУ). Знакомство с материально-техническим оснащением одного из структурных подразделений предприятия (организации). Изучение технологии изготовления продукции. Изучение нормативных документов на	Самостоятельная работа студентов в структурных подразделениях предприятия (организации)

	технологические процессы, а также на контроль и испытания продукции. Изучение новейших методик выполнения измерений физических величин. Заполнение дневника практики.	
4	Оформление отчета по практике	Самостоятельная работа студентов
5	Аттестация по результатам практики и сдача дифференцированного зачета.	Собеседование Зачет

Примеры индивидуальных заданий

Задание 1. Процессы измерений, испытаний и контроля при производстве пневматического перфоратора ПП60НВ. Перспективы и проблемы автоматизации, повышения быстродействия, точности и надежности средств измерений линейных величин

Задание 2. Процессы измерений, испытаний и контроля при производстве малогабаритных одноцилиндровых четырехтактных дизелей ТМЗ-450Д. Перспективы и проблемы автоматизации, повышения быстродействия, точности и надежности средств измерений и угловых величин

Задание 3. Процессы измерений, испытаний и контроля при производстве капролактама. Перспективы и проблемы автоматизации, повышения быстродействия, точности и надежности средств измерений температуры

Задание 4. Процессы измерений, испытаний и контроля при производстве метанола. Перспективы и проблемы автоматизации, повышения быстродействия, точности и надежности средств измерений давления.

Задание 5. Процессы измерений, испытаний и контроля при производстве сыра плавленого шоколадного. Перспективы и проблемы автоматизации, повышения быстродействия, точности и надежности средств измерений содержания массовой доли жира в сухом веществе.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Требования к отчету по практике

Структура и содержание отчета по технологической практике

№ п/п	Содержание раздела	Описание основных элементов раздела.	Ориентировочный объем в стр.
1	Титульный лист		1
2	Реферат	Краткое содержание отчета (11-14 строк с указанием 11-14 ключевых слов)	1

3	Задание по практике		1
4	Дневник практики		1
5	Содержание отчета		1
6	Перечень условных сокращений, обозначений, символов, единиц и терминов;		1
7	Введение	Название темы практики, формулировка конкретных целей и задач практики. Основные этапы ее выполнения.	0,5-1
8	Характеристика предприятия (организации)	История создания и развития. Описание административной структуры предприятия. Основные направления деятельности. Выпускаемая продукция (оказываемая услуга)	3-4
9	Функции метрологической службы предприятия;	Цель и задачи метрологической службы предприятия	1-2
10	Характеристика рассматриваемого объекта (в соответствии с индивидуальным заданием)	Описание конструктивных особенностей (при наличии). Анализ контролируемых параметров рассматриваемого объекта. Перечень документации, устанавливающей требования к параметрам качества рассматриваемого объекта.	3-4
11	Описание процесса изготовления рассматриваемого объекта (в соответствии с индивидуальным заданием)	Технологический процесс изготовления. Основное внимание уделить описанию контрольных операций, выполняемых в процессе изготовления продукции, включая входной и выходной контроль, испытания продукции (при наличии).	5-6
12	Анализ применяемых методов и средств измерений и контроля рассматриваемого объекта (в соответствии с индивидуальным заданием)	Принципы выбора средств измерений. Используемые средства измерений, их принцип действия, диапазон измерений, пределы допускаемых погрешностей, условия эксплуатации. Обзор средств измерения физической величины (в соответствии с индивидуальным заданием) и проведение сравнительного анализа с наилучшими зарубежными аналогами	5-6
13	Заключение		0,5-1
14	Библиографический список	Не менее 5 наименований	1
15	Приложения	Вспомогательные материалы и источники информации, которые были использованы для характеристики и обоснования каких-либо решений и предложений (например, Устав, методики, инструкции, копии документов и т.п.)	
Итого:			25-30

Отчет, дневник сдаются руководителю практики в течение 3-х дней до дня завершения практики. Оформленный отчет проверяется и подписывается руководителем практики от кафедры ИМС.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Сертификация: цели, задачи, основные положения. Роль сертификации в повышении качества продукции. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
2. Сертификация обязательная и добровольная. Объекты сертификации. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
3. Схемы сертификации. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
4. Закон «О техническом регулировании». Основные положения. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
5. Правовые основы сертификации и стандартизации. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
6. Показатели качества измерений. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
7. Определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
8. Систематические погрешности. Методы исключения систематических погрешностей. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)
9. Структура и взаимосвязи единого эталона длины – частоты – времени. Физические основы современного воспроизведения единицы длины. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции –

ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)

10. Методы измерений. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)

11. Классификация средств измерений. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3).

12. Классификация измерительных приборов. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3).

13. Единичные и комплексные показатели качества. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3).

14. Стадии жизненного цикла продукции и ее назначение. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)

15. Назначение и использование карт Шухарта. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; код компетенции – ОПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3 код компетенции – ОПК-10, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется:

- материально-техническая база кафедры, ее аудиторный фонд, соответствующий действующим санитарным, противопожарным нормам и требованиям к технике безопасности. Доска для написания мелом. Наличие компьютерного класса с выходом в сеть «Интернет» и установленным лицензионным программным обеспечением. позволяет обеспечивать свободный доступ обучающихся к вычислительной технике для ее широкого применения при работе над поставленными задачами.

- материально-техническая база сторонней организации, обладающая кадровым и научно-техническим потенциалом. Предприятие обладает действующим рабочим парком оборудования, необходимым для приобретения учащимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению подготовки.

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451931>.

2. Миронов, Э.Г. Метрология и технические измерения : учебное пособие / Миронов Э.Г., Бессонов Н.П. — Москва : КноРус, 2020. — 421 с. — ISBN 978-5-406-07798-6. — URL: <https://book.ru/book/934041>. — Текст : электронный.

3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для вузов / И. М. Лифиц. — 13-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08669-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449616>.

4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6568-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148979>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Петровский, Э. А. Квалиметрия в управлении качеством технологических машин : учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Э. А. Петровский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол : ТНТ, 2019. — 248 с. : ил. — ISBN 978-5-94178-546-9 (в пер.)

6. Управление качеством для технических направлений : учебник / Мельников В.П., под ред. и др. — Москва : КноРус, 2020. — 375 с. — ISBN 978-5-406-07465-7. — URL: <https://book.ru/book/932709>. — Текст : электронный.

7. Леонов, О. А. Управление качеством : учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2921-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130492>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Яковлев, Ю.Н. Метрологическая экспертиза технической документации / Яковлев Ю.Н., Глушкова Н.Г., Медовикова Н.Я и др. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 184с. : ил. — Библиогр. в конце кн.

2. Фомичев, В. И. Управление качеством и конкурентоспособностью : учебник для вузов / В. И. Фомичев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12241-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447092>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
6. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point;
4. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс