

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ»

Кафедра стандартизации, метрологии и технического сервиса

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление - 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) - Стандартизация и сертификация

Квалификация - Бакалавр

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основные цели дисциплины: подготовка бакалавров, обладающих знаниями и практическими навыками в области материаловедения, способных решать задачи создания и внедрения новой техники, новых материалов, новых малоотходных технологий, высокоэффективных методов обработки существующих материалов.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» соответствует следующим профессиональным стандартам:

ПС «Специалист по патентоведению» (40.001), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» октября 2013 г. № 570н;

ПС «Специалист по качеству продукции» 40.062, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 856н (с изменениями на 12 декабря 2016 года);

ПС «Специалист по метрологии» 40.012, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 526н;

ПС «Специалист по техническому контролю качества продукции» 40.010, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н;

ПС «Специалист по сертификации продукции» 40.060, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н (с изменениями на 12 декабря 2016 года).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология дисциплина «Материаловедение» является дисциплиной базовой части (Б1.Б.10).

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Физика», «Химия», «Информатика». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Организация и технология испытаний», «Основы проектирования продукции», «Основы технологии производства».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по патентоведению»:

Трудовая функция - Оказание информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы (А/01.6)

Трудовые действия:

– Сбор и анализ информации об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере - поиск, отбор и анализ научно-технической, патентной, правовой информации

– Обеспечение разработчиков необходимой информацией об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере

Трудовая функция - Комплексное проведение патентно-информационных исследований (В/01.7)

Трудовые действия:

- Разработка задания на проведение патентных исследований и регламента поиска
- Проведение патентных исследований на стадии выполнения научно-исследовательской работы (НИР): выбор направления исследования, исследование и обобщение результатов
- Проведение патентных исследований при выполнении опытно-конструкторских и технологических работ
- Проведение патентных исследований на стадии промышленного производства, реализации и утилизации продукции
- Анализ патентных документов и отбор данных, необходимых для решения различных задач с помощью патентных исследований
- Составление отчета о поиске информации
- Систематизация (группировка) охранных документов по различным основаниям в зависимости от решаемой задачи
- Анализ тенденций развития и прогнозирование развития исследуемого научно-технического направления (области техники, объекта)
- Установление требований к продукции и ранжированию их по степени значимости для потребителей
- Выявление ведущих стран, фирм и условий конкуренции на рынке данной продукции
- Определение значимости технических решений (изобретений) для использования их в инновационном проекте

Трудовая функция - Исследование патентной чистоты объекта (В/03.7)

Трудовые действия:

- Проведение поиска и отбора действующих патентов, имеющих отношение к элементам проверки
- Осуществление выбора круга стран проверки, выбора элементов проверки, подбора технической документации на элементы проверки
- Изучение особенностей патентного законодательства стран, в отношении которых проводится экспертиза
- Осуществление детального анализа отобранных патентов с целью установления факта возможного их нарушения
- Установление факта нарушения патента (использование изобретения или полезной модели)

Трудовая функция - Разработка аналитических материалов по динамике и тенденциям этапов жизненного цикла РИД (В/04.7)

Трудовые действия:

- Проведение анализа тенденций развития исследуемого технического направления (области техники), либо направления развития науки, литературы и искусства, развития потребительского спроса, развития технологий удовлетворений потребительского спроса
- Проведение анализа деятельности ведущих конкурентов и в целом состояния рынка в исследуемой сфере
- Проведение анализа сильных и слабых сторон организации, ее возможностей соответствовать тенденциям развития рынка с учетом использования исследуемого РИД
- Подготовка рекомендаций по использованию РИД

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по качеству продукции»:

Трудовая функция - Разработка корректирующих действий по управлению несоот-

ветствующей продукцией (услугами) в ходе эксплуатации (А/03.6)

Трудовые действия:

– Анализ применяемых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

– Разработка предложений по корректированию применяемых и применению новых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

– Разработка методик по применению новых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

Трудовая функция - Анализ причин, вызывающих снижение качества продукции (работ, услуг), разработка планов мероприятий по их устранению (В/01.6)

Трудовые действия:

Анализ дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

– Выявление причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

– Разработка корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

– Анализ результатов проведения корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

– Представление руководству отчета по анализу результатов проведения корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

Трудовая функция - Анализ информации, полученной на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) (С/01.6)

Трудовые действия:

– Сбор данных по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий

– Обработка данных по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий

– Составление отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги)

Трудовая функция - Изучение передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством, подготовка аналитических отчетов по возможности его применения в организации (С/02.6)

Трудовые действия:

– Обзор передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством

– Обработка данных передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством

– Составление сводных отчетов по актуализации национальной и международной нормативной документации в области разработки, внедрения и функционирования систем управления качеством

Трудовая функция - Разработка проектов методик и локальных нормативных актов

по обучению работников организации в области качества (D/02.6)

Трудовые действия:

- Анализ взаимосвязей структурных подразделений организации
- Разработка рекомендаций применения в организации актуальных техник управления человеческими ресурсами
- Контроль реализации плана мероприятий по повышению качества управления человеческими ресурсами
- Подготовка и представление руководству отчета об оперативном контроле при управлении человеческими ресурсами

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по метрологии»:

Трудовая функция - Разработка методик измерений и испытаний (B/07.5)

Трудовые действия:

- Анализ потребности в разработке методики измерения или испытания
- Определение порядка проведения измерения или испытания
- Оформление документа на методику измерений или испытаний
- Аттестация методик измерений или испытаний

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по техническому контролю качества продукции»:

Трудовая функция - Внедрение новых методов и средств технического контроля (A/03.5)

Трудовые действия:

- Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции
- Анализ состояния технического контроля качества продукции на производстве
- Разработка новых методик контроля
- Разработка новых методик испытаний
- Проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Согласование новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
- Выпуск конструкторской документации на разработанную специальную оснастку для контроля и испытаний
- Внедрение новых методов и средств технического контроля

Трудовая функция - Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции (A/04.5)

Трудовые действия:

- Контроль параметров изготавливаемых изделий
- Испытания изготавливаемых изделий
- Оформление документации по результатам контроля и испытаний
- Обработка данных, полученных при испытаниях
- Учет и систематизация данных о фактическом уровне качества изготавливаемых изделий
- Подготовка документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие тру-

довые функции профессионального стандарта «Специалист по сертификации продукции»:

Трудовая функция - Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации (А/01.5)

Трудовые действия:

- Регистрация деклараций о соответствии
- Оформление заявок на подтверждение соответствия продукции (услуг) в соответствии с установленными правилами
- Предоставление в испытательные лаборатории технических документов и образцов продукции

- Представление отчетов о выполненных работах и их результатах своему

Трудовая функция - Разработка элементов системы документооборота в организации, формулировка требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации (А/03.5)

Трудовые действия:

- Анализ современных систем документооборота в организации
- Разработка предложений по совершенствованию документооборота в организации
- Формулирование требований к структуре и содержанию технической и организационно-распорядительной документации

Трудовая функция - Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) (А/04.5)

Трудовые действия:

- Разработка структуры стандартов организации, в том числе по системе управления качеством
- Разработка требований к содержанию стандартов организации, в том числе по системе управления качеством
- Анализ разработанных стандартов организации
- Ведение реестра стандартов организации

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование профессиональных компетенций:

ОПК-2 – способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия;

ПК-8 – способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;

ПК-20 – способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не	Пороговый	Базовый	Продвинутый

	сформирована			
<p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <p>этапы научного и технического развития европейской цивилизации; особенностях развития отечественного промышленного комплекса; методы поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и выявления рационализаторских технических решений; патентное законодательство и состав документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.</p>	<p>Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса</p>	<p>Фрагментарно, неполное знания без грубых ошибок об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса; методах поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и выявления рационализаторских технических решений; патентном законодательстве и составе документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.</p>
<p>Уметь:</p> <p>анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и</p>	<p>Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные</p>	<p>Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умений анализировать и сопоставлять</p>

<p>позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной собственности.</p>	<p>е умения анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам, допуская грубые ошибки</p>	<p>анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам.</p>	<p>в базовом (стандартном) объеме анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов.</p>	<p>представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной.</p>
<p>Владеть: навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.</p>	<p>Частичное, фрагментарное владение навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по</p>	<p>Владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой</p>

технических решений и документального оформления прав промышленной собственности.			повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.	выявления новых технических решений и документального оформления прав промышленной собственности.
ПК-8 Знать: порядок проведения экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	Не знает порядок проведения экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	Знает основные понятия при проведении экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	Знает принципы проведения экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	Знает основные понятия и принципы проведения экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования
Уметь: осуществлять экспертизу технической документации, определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	Не умеет осуществлять экспертизу технической документации, определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	Умеет осуществлять экспертизу технической документации	Умеет осуществлять экспертизу технической документации и определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования	Умеет осуществлять экспертизу технической документации, определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования
Владеть: методикой проведения экспертизы технической документации и определения причин существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации	Не владеет методикой проведения экспертизы технической документации и определения причин существующих недостатков и не-	Владеет навыками проведения экспертизы технической документации	Владеет навыками определения причин существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования	Владеет методикой проведения экспертизы технической документации и определения причин существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования

оборудования	исправностей при эксплуатации оборудования			
ПК-20 Знать: - основные методы проведения экспериментов по заданным методикам; - принципы обработки и анализа полученных результатов измерений.	Фрагментарные знания об основных методах проведения экспериментов по заданным методикам	Неполные представления об основных методах проведения экспериментов по заданным методикам	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах проведения экспериментов по заданным методикам	Сформированные представления об основных методах проведения экспериментов по заданным методикам и принципах обработки и анализа полученных результатов измерений.
Уметь: - разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки; - проводить оценку полученных результатов измерений; составлять описания проводимых исследований; - подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	Фрагментарное использование умения разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки.	В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки и проводить оценку полученных результатов измерений; составлять описания проводимых исследований.	Сформированное умение разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки, проводить оценку полученных результатов измерений; составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций
Владеть: - навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений; - различными подходами к решению поставленных задач и возникающих проблем в обла-	Фрагментарное владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений и	Успешное и систематическое владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений, различными подходами к решению

сти метрологии и метрологического обеспечения; - навыками работы со справочными материалами, представлением результатов проводимых исследований в виде научных обзоров и публикаций			различными подходами к решению поставленных задач и возникающих проблем в области метрологии и метрологического обеспечения	поставленных задач и возникающих проблем в области метрологии и метрологического обеспечения и навыками работы со справочными материалами, представлением результатов проводимых исследований в виде научных обзоров и публикаций
--	--	--	---	---

В результате освоения дисциплины обучающийся демонстрирует следующие результаты образования:

знать:

- методы и средства измерений и контроля различных физических величин;
- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий;
- принципы устройства, работы и контроля типового металлообрабатывающего оборудования, инструментов и приспособлений;
- основы разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;
- влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;

уметь:

- формировать служебное назначение изделий машиностроения и электрооборудования, определять требования к их качеству, оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов;
- осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования;
- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки, техники;
- использовать передовой опыт, обеспечивающий эффективную работу учреждения, предприятия;
- проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.

владеть:

- методикой выбора средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями, для обеспечения качества продукции и оказываемых услуг.
- навыками подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий;
- методами организации работы по повышению научно-технических знаний, в раз-

витии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	Σ общее количество компетенций
Раздел 1 (3 семестр)		
Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации. Производство чугуна, стали. Производство цветных металлов.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	1
Основные понятия о сплавах. Железо и сплавы на его основе. Чугуны. Легированные стали. Сплавы цветных металлов.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	1
Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов»	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	1
Неметаллические конструкционные материалы.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	1
Раздел 2 (4 семестр)		
Основы металлургического производства. Технологические основы литейного производства. Основы процессов порошковой металлургии.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	1
Обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	1
Теоретические основы сварочного производства. Физическая сущность и классификация способов сварки		
Обработка конструкционных материалов резанием. Металлорежущие станки и работы, выполняемые на них. Специальные методы обработки материалов.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	1
Итого		8

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет шесть зачетных единиц (216 акад.ч).

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Очная		Заочная 2 курс
	Семестр 3	Семестр 4	
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	216
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	28	22
лекции	16	14	8
практические	16	14	8
лабораторные	16	-	6
Самостоятельная работа, в т.ч.	53	51	185
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	21	20	66
Выполнение индивидуальных заданий	19	19	65
Подготовка к тестированию	13	12	54
Контроль	-	36	9
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
3 семестр				
1	Раздел 1 «Физико-химические основы материаловедения» 1.1. Общая характеристика металлов и их сплавов. Атомно- кристаллическое строение металлов и сплавов. Аллотропия и анизотропия металлов 1.2. Качество и свойства материалов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Пластическая деформация и механические свойства. Методы исследования и испытания металлов.	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
		2	1	
2	Раздел 2 «Основные понятия о сплавах» 2.1. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод». 2.2. Классификация и маркировка сталей и сплавов. Стали углеродистые обыкновенного качества. Чугуны. 2.3. Легированные конструкционные и инструментальные стали, цветные металлы и сплавы: на основе меди, алюминия, титана, магния. Классификация и маркировка.	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
		2		
		2		
3	Раздел 3 «Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов» 3.1. Основы технологии термической обработки и поверхностного упрочнения легированных конструкционных и инструментальных сталей и чугунов. 3.2 Основы технологии термической обработки сплавов цветных металлов.	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
		2		
4	Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы» 4.1. Неметаллические и композиционные материалы. Методы формообразования изделий из порошков. Структура и свойства. Способы получения. Применение.	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
4 семестр				
1	Раздел 1 «Основы металлургического производства» 1.1. Технологические основы литейного производства. Специальные способы литья. Основы процессов порошковой металлургии.	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
2	Раздел 2 «Обработка металлов давлением» 2.1. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Виды обработки давлением.	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20

3	Раздел 3 «Теоретические основы сварочного производства» 3.1. Физическая сущность и классификация способов сварки. Основы сварки плавлением. Свариваемость металлов. Свойства сварных соединений. 3.2. Особенности сварки конструкционных материалов. Виды и способы сварки	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Раздел 4 «Обработка конструкционных материалов резанием» 4.1. Технологические возможности способов обработки материалов резанием. Режимы резания, классификация режущих инструментов. 4.2. Фрезерование. Схемы обработки заготовок на станках фрезерной группы. Режущий инструмент. 4.3. Основные схемы шлифования: плоское, круглое, внутреннее. Абразивный инструмент. 4.4. Сверление. Обработка отверстий с помощью сверл. Протягивание. Протягивание наружное и внутреннее. Режущий инструмент. 4.5. Технологические методы отделочной (финишной) обработки поверхностей деталей машин: Хонингование. Суперфиниширование Полирование.	2 1 1 2 2	2	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	ИТОГО	30	8	

4.3. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование занятия	очная	заочная	Формируемые компетенции
3 семестр				
2	Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
2	Микроскопический анализ металлов и сплавов	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
2	Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
2	Измерение твердости по методу Роквелла	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
3	Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
3	Изучение диаграмм состояния сплавов системы «железо-углерод»	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
4	Термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
4	Определение прокаливаемости сталей методом торцевой закалки	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
4 семестр				
1	Технология изготовления отливок в песчаноглинистых разовых литейных формах	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
2	Мягкая пайка, лужение, склеивание материалов	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
3	Изучение оборудования для электродуговой сварки. Определение коэффициента доброт-	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20

	ности сварочного аппарата			
4	Обработка металлов на токарно-винторезных станках. Измерение углов токарных резцов	2	1	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
5	Нарезание резьбы на токарно-винторезном станке резцами	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
6	Фрезерование поверхностей с применением делительной головки	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
7	Обработка отверстий резанием с помощью сверл. Приемы заточки спиральных сверл	2		ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	ИТОГО	30	8	

4.4. Лабораторные занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах		Используемое лабораторное оборудование и (или) используемое программное обеспечение (по каждой теме)	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
Раздел 1 3 семестр	Занятие 1 Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	-	Наборы образцов отливок с дефектами. Увеличительная лупа. Бинокулярный микроскоп	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 2 Микроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	Металлографический микроскоп ММУ-3; набор микрошлифов; реактивы для травления	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 3 Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля	2	1	Пресс Бринелля и специальная лупа к нему. Образцы пластин или дисков с параллельными плоскостями из стали, чугуна и цветных металлов	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 4 Измерение твердости металлов и сплавов по методу Роквелла	2	-	Прибор «Роквелла» тип ТК-2. Образцы пластин или дисков с параллельными плоскостями из стали, чугуна и цветных металлов	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
Раздел 2	Занятие 1 Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2	-	Обучающе-контролирующая программа MIREX CD-RW	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 2 Изучение диаграммы состояния сплавов системы «железо-углерод»	2	1	-«-	ОПК-2, ПК-8, ПК-20

Раздел 3	Занятие 1 Термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов	2	-	Муфельная электропечь для нагрева заготовок под закалку. Ванночки с водой, набор пронумерованных пластинок из различных сталей, секундомер, щипцы;	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 2 Определение прокаливаемости сталей методом торцевой закалки	2	-	Обучающе-контролирующая программа MIREX CD-RW	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
Раздел 1 4 семестр	Занятие 1 Технология изготовления отливок в песчаноглинистых разовых литейных формах	-	1	Литейная форма. Модель литниковой системы в сборе.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
Раздел 3	Занятие 1 Мягкая пайка, лужение, склеивание материалов	-	-	Электропаяльники. Припой. Набор электросхем для пайки.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 2 Изучение оборудования для электродуговой сварки. Определение коэффициента добротности сварочного аппарата	-	1	Лаборатория обработки металлов резанием. Сварочный пост. Сварочный трансформатор, электроды дуговой сварки. Сварочная проволока.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 3 Определение параметров, режимов ручной дуговой сварки	-	-	-««-	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
Раздел 4	Занятие 1 Обработка металлов на токарно-винторезных станках. Измерение углов токарных резцов	-	1	Набор типов токарных резцов. Универсальный угломер	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 2 Нарезание резьбы на токарно-винторезном станке резцами	-	-	Токарно-винторезный станок 1К62. Микрометр резьбовой МР ГОСТ4381	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 3 Фрезерование поверхностей с применением делительной головки	-	-	Горизонтально-фрезерный станок 6Н81. Универсальная лимбовая делительная головка	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	Занятие 4 Обработка отверстий резанием с помощью сверл. Приемы заточки сверл	-	-	Вертикально-сверлильный станок 2С132. Калибр-пробка	ОПК-2, ПК-8, ПК-20
	ИТОГО	16	6		

4.5 Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем ак. часов	
		очная	заочная
3 семестр			
Раздел 1 Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	Выполнение индивидуальных заданий	4	8
	Подготовка к тестированию	3	6
Раздел 2 «Основные понятия о сплавах» Классификация и маркировка сталей и сплавов. Стали углеродистые, легированные конструкционные и инструментальные. Чугуны.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	Выполнение индивидуальных заданий	5	8
	Подготовка к тестированию	4	8
Раздел 3 Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	8
	Выполнение индивидуальных заданий	5	8
	Подготовка к тестированию	3	7
Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы». Цветные металлы и сплавы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	9
	Подготовка к тестированию	3	6
4 семестр			
Раздел 1 Основы металлургического производства. Теоретические и технологические основы процессов порошковой металлургии.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	9
	Выполнение индивидуальных заданий	4	9
	Подготовка к тестированию	3	7
Раздел 2 Основы обработки металлов давлением	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	Выполнение индивидуальных заданий	5	8
	Подготовка к тестированию	3	6
Раздел 3 Сварка, пайка, огневая резка металлов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8

	Выполнение индивидуальных заданий	5	8
	Подготовка к тестированию	3	7
Раздел 4 Теоретические основы обработки металлов резанием	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	Выполнение индивидуальных заданий	5	7
	Подготовка к тестированию	3	7
Всего:		104	185

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Материаловедение. Конспект лекций. Сост. Чумичева Л.М. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. – 206 с.
2. Материаловедение. Лабораторный практикум. . (Часть 1, часть 2) Сост. Чумичева Л.М. ., Астапов С.Ю. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. – 260 с.
3. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ студентам 2 и 3 курсов очной и заочной формы обучения – Сост. Чумичева Л.М. Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2017 –42с.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Целью контрольной работы является привитие навыков самостоятельного решения конкретных задач, связанных с умением лучше ориентироваться в структурах и содержании технологических процессов:

- выборе материала, методов изготовления и обработки заготовок для получения готовых деталей;
- организации производства, а также закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентом на лекциях и практических занятиях по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

В контрольной работе рассматриваются вопросы, связанные со строением и свойствами металлических, неметаллических материалов и сплавов со специальными свойствами. Теория сплавов. Теория и технология обработки материалов.

1. ВЫБОР ВАРИАНТА ЗАДАНИЯ

В таблице 1 представлены номера заданий, которые необходимо предоставить для защиты реферата (контрольной работы). Входом в таблицу 1 являются 2 последние цифры номера зачетной книжки.

Таблица 1 - Выбор варианта задания (пример)

Две последние цифры зачетной книжки	12	15	17	10	16	11	19	14	18	30
№ варианта задания	21/5	18/7	2/15	3/8	13/7	5/14	18/6	7/27	25/4	9/1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Курсовое проектирование

Не предусмотрено.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Введение

Задачи дисциплины, ее содержание, методика и план изучения. Взаимосвязь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами.

Краткий исторический обзор развития науки о материалах и вклад отечественных ученых и инженеров. Роль материаловедения в обеспечении качества продукции и повышении эффективности производства. Краткий обзор развития сварочного, литейного производств, обработки металлов давлением, развитие учения о резании металлов. Совершенствование станков, инструментов и инструментальных материалов, перспективы развития.

1 Материаловедение. Строение и структура металлов

Классификация технических и электротехнических материалов. Материалы металлические, неметаллические, композиционные, их краткая характеристика. Атомно-кристаллическое строение металлических материалов. Особенности строения реальных кристаллов и дефекты кристаллических тел. Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.

2 Пластическая деформация и механические свойства металлов и сплавов

Упругая и пластическая деформация. Механизм деформации. Виды разрушений. Явление наклепа и процессы рекристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства металлов и сплавов, неметаллических материалов.

3 Строение механических сплавов и диаграммы состояния

Понятие: сплав, компонент, фаза. Основные типы диаграмм состояния сплавов и способы их построения. Правило фаз и отрезков. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.

4 Железо и его сплавы

Компоненты и фазы системы железо-углерод. Диаграмма состояния системы железо-цементит. Углеродистые стали, их классификация, маркировка и область применения. Легированные стали, влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Чугуны, структура и свойства серого, высокопрочного и ковкого чугунов. Маркировка и применение.

5 Термическая и химико-термическая обработка стали

Теория и технология термической обработки стали. Превращения стали при ее нагреве и охлаждении. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка и отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Термомеханическая обработка сталей. Основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, цианирование и др.

6 Материалы, применяемые в машиностроении

Конструкционные металлы и сплавы. Углеродистые конструкционные стали.

Поведение материалов в особых условиях. Легированные конструкционные стали, их маркировка и применение. Автоматные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали для режущих и измерительных инструментов, твердые сплавы. Высокопрочные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами: жаропрочные, жаростойкие, износостойкие и штамповочные сплавы. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Коррозионностойкие стали и сплавы. Материалы с особыми физическими свойствами. Электротехнические материалы: диэлектрические, проводниковые и полупроводниковые материалы, магнитные материалы.

7 Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы Аллюминиевые и магниевые сплавы. Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Термическая обработка цветных металлов и сплавов. Подшипниковые материалы и сплавы. Маркировка и применение цветных металлов и сплавов. Классификация, строение и свойства неметаллических материалов. Структура и свойства полимеров. Пластмассы. Типовые термопластичные и терморезистивные материалы. Резинотехнические материалы. Методы переработки пластмасс и резины в изделия. Область применения. Стекло.

Технология конструкционных материалов

Теоретические и технологические основы производства материалов. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Основные методы получения твердых тел. Теория и практика формообразования заготовок и деталей. Классификация способов получения заготовок.

1 Основы металлургического производства

Производство чугуна Исходные материалы и подготовка их к выплавке. Основные физико-химические процессы получения чугуна.

Производство стали.

Физико-химические процессы получения стали. Устройство и работа мартеновских и электрических печей. Разливка и кристаллизация стали. Строение стального слитка. Рафинирование стали.

Сущность способов производства цветных металлов. Производство меди, алюминия, титана.

2 Теоретические основы литейного производства

Производство заготовок способом литья. Технологическая схема получения отливок. Литейная оснастка, состав и свойства формовочных смесей, литниковая система. Литейные свойства металлов и сплавов. Изготовление отливок в песчаных, оболочковых формах, по выплавляемым моделям. Литье в металлические формы, центробежное, под давлением, непрерывное. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов: чугунов, сталей, цветных металлов и др.

3 Теоретические основы обработки металлов давлением

Классификация способов обработки металлов давлением. Пластическая деформация металлов и сопротивление деформированию. Производство заготовок пластическим деформированием. Нагрев металла и сопровождающие его явления. Сущность процесса прокатки. Схема прокатных станов и их классификация. Сортамент проката и проката труб. Сущность процесса прессования. Технология и способы прессования. Продукция прессования и области ее применения. Сущность процесса волочения. Технология волочения и продукция, выпускаемая волочильными цехами. Сведения о свободной ковке. Оборудование и технология свободнойковки. Процесс горячей объемной штамповки. Методы обработки давлением в холодном состоянии. Технология штамповки. Листовая штамповка.

4 Производство неразъемных соединений. Теоретические основы сварочного производства

Физико-химические основы получения сварочного соединения. Классификация способов сварки. Свариваемость металлов и сплавов. Напряжения и деформации, вызываемые сваркой. Сварной шов, классификация сварных соединений. Виды сварки плавлением. Дуговая сварка. Методы дуговой сварки. Электрические и тепловые свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Электроды, их классификация и маркировка. Технология дуговой сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Электрошлаковая сварка. Сварка в среде защитных газов. Газовая сварка. Материалы, оборудование и приспособления, применяемые для газовой сварки. Сварочное пламя и его характеристика. Газовая резка. Виды сварки давлением: контактная сварка, сварка трением и др. Методы контроля качества сварного соединения. Особенности сварки различных металлов и сплавов. Применение сварки, наплавки и напыления в с.-х.

машиностроении и ремонтном деле. Пайка металлов и сплавов. Сущность процесса и способы пайки. Получение неразъемных соединений склеиванием.

5 Теоретические и технологические основы процессов порошковой металлургии

Получение и свойства металлических порошков. Методы формообразования изделий из порошков. Спекание порошковых материалов. Структура и свойства порошковых материалов. Способы получения порошков и изготовление деталей из них. Конструкционные, антифрикционные, фрикционные материалы и изделия, пористые фильтрующие элементы. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов.

6 Физико-механические основы обработки конструкционных материалов резанием

Значение обработки конструкционных материалов резанием. Физические основы процесса резания. Способы обработки металлов резанием. Резание и его основные элементы. Назначение режимов резания. Силы и скорость резания при точении. Инструментальные материалы.

Элементы и геометрия токарных резцов. Виды стружек. Тепловые явления. Износ и стойкость режущего инструмента. Качество обработанной поверхности.

7 Металлорежущие станки. Станки токарной группы

Классификация металлорежущих станков. Приводы и передачи, применяемые в станках. Механизмы станков. Устройство токарно-винторезных станков. Механизмы движения резания и подачи. Кинематические схемы станков. Основные типы токарных резцов. Работы, выполняемые на токарных станках. Типы станков токарной группы. Обработка деталей на станках с ЧПУ.

8 Сверлильные и расточные станки. Станки фрезерной группы

Характеристика методов обработки сверлением и растачиванием. Типы сверлильных и расточных станков. Основные узлы и движения. Режущий инструмент для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки. Элементы и геометрия спирального сверла. Точность и шероховатость обработанной поверхности при сверлении и растачивании. Особенности обработки на расточных станках. Сущность метода фрезерования. Основные типы фрез. Элементы и геометрия режущей части фрезы. Методы фрезерования: по подаче, против подачи. Типы фрезерных станков. Основные узлы и механизмы горизонтально-фрезерного станка. Работы, выполняемые на фрезерных станках. Работы с применением делительной головки.

9 Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках

Методы обработки строганием, долблением, протягиванием. Строгальные и долбежные резцы. Типы строгальных и долбежных станков. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках. Обработка деталей протягиванием. Конструкции протяжек и их геометрические элементы. Работы, выполняемые на протяжных станках. Наружное протягивание и прошивка отверстий.

10 Станки шлифовально-отделочной группы

Сущность и назначение шлифования. Абразивный, алмазный и эльборный инструмент. Формы шлифовальных кругов. Схемы шлифования. Классификация шлифовальных станков. Круглое наружное и внутреннее шлифование. Бесцентровое шлифование.

Отделочные методы обработки: хонингование, суперфиниширование. Понятие о притирке и полировании.

11 Специальные методы обработки материалов: электроискровая, электроимпульсная, анодно-механическая, ультразвуковая, пластическим деформированием.

Основы технологии машиностроения.

5 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины, для достижения целей обучения, используются следующие средства, способы и организационные мероприятия: методы преподавания разработанных заданий, материалов и средств, диагностика текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные (практические) работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа студентов.

Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов.

Лекционные и лабораторные (практические) занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепление полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий, с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых творческих заданий;

Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet – ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

Полученные знания и умения могут потребоваться выпускнику при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Материаловедение»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код кон- тролируемой компетен- ции	Оценочное средство	
			наименова- ние	кол- во
1	Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации. Производство чугуна, стали. Производство цветных металлов.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания	32
			Темы рефератов	3
			Вопросы для экзамена	10
2	Раздел 2. Основные понятия о сплавах. Железо и сплавы на его основе. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Стали. Чугуны	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания	48
			Темы рефератов	5
			Вопросы для экзамена	14
3	Раздел 3. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания	54
			Темы рефератов	8
			Вопросы	16

			для экзамена	
4	Раздел 3. Основы технологии термической и химико-термической обработки стали. Методы поверхностного упрочнения стали.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	34 4 5
5	Раздел 5. Неметаллические конструкционные материалы. Пластмассы. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	38 5 8
6	Раздел 6. Основы металлургического производства. Теоретические и технологические основы процессов порошковой металлургии.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	26 4 5
7	Раздел 7. Классификация способов получения заготовок. Основы литейного производства, обработки металлов давлением. Основы сварочного производства	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	48 3 14
8	Раздел 8. Теоретические основы обработки металлов резанием. Металлорежущие станки и работы, выполняемые на них. Специальные методы обработки материалов.	ОПК-2, ПК-8, ПК-20	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	52 7 5

Форма контроля – текущий контроль, рейтинговое тестирование, модуль №1 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), модуль №2 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), зачет (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов.

6.2 Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации. (ОПК-2, ПК-8, ПК-20)

1. К какой группе металлов принадлежат железо и его сплавы?
2. Что такое элементарная кристаллическая ячейка?
3. Какой тип связи характерен для металлов?
4. Какому материалу соответствует прямо пропорциональная зависимость электропроводности от температуры?
5. Как называется свойство, состоящее в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях?
6. Что такое деформация?

7. Что такое упругая деформация?
8. Что такое пластическая деформация?
9. Вдоль какой плоскости ГЦК легче всего происходит скольжение?
10. В чем различие между упругой и пластической деформацией?

Раздел 2. Основные понятия о сплавах. Железо и сплавы на его основе. Стали.

Чугуны (ОПК-2, ПК-8, ПК-20)

1. Что такое ликвидус?
2. Что такое солидус?
3. Что такое эвтектика?
4. При каких температурных условиях кристаллизуется эвтектика в двухкомпонентных сплавах?
5. В чем отличие эвтектоидного превращения от эвтектического?
6. Какие полиморфные модификации имеются у железа?
7. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в альфа-железе?
8. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в гамма-железе?
9. Как называется структура, представляющая собой карбид железа Fe_3C ?
10. Какой сплав или чистый компонент, имеет наименьшую температуру плавления в системе железо-карбид железа?
11. К какой категории по качеству принадлежит сталь Стбсп?
12. Изделия какого типа могут изготавливаться из сталей марок 65, 70?
13. К какому классу по равновесной структуре относятся быстрорежущие стали?
14. Что означает число 10 в марке сплава КЧ 35-10?

Раздел 3. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы (ОПК-2, ПК-8, ПК-20)

- 1.. Преимуществами легированных сталей по сравнению с углеродистыми являются?
- 2.. Укажите марки конструкционных сталей применяемых для цементируемых деталей
3. Какие легирующие элементы содержит сталь 38ХМЮА?
4. Назовите стали для инструмента холодного деформирования, подвергающиеся в работе большим ударным нагрузкам?
5. Какова роль карбида вольфрама (WC), входящего в состав твердых сплавов?
6. Даны две марки сталей: 40Х9С2 и 40Х13. Какая из них коррозионно-стойкая (нержавеющая)?
7. Что такое нихром, каково его назначение?
8. Комплексно-легированные стали – это стали?
9. Что такое латунь?
10. Как называется сплав марки Л62? Каков его химический состав?
11. Какова марка литейного сплава, содержащего 12% Zn, 3% Sn, 5% Pb, Cu - основа?
12. Каковы основные характеристики алюминия?
13. К какой группе принадлежат алюминиевые сплавы типа «АМг», например, АМг6?
14. Как влияют растворимые в меди примеси на ее электропроводность?
15. Какие материалы называют криопроводниками?
16. Что представляют собой сплавы А5Е, А7Е?

Раздел 4. Основы технологии термической обработки. Химико-термическая обработка сплавов. Методы поверхностного упрочнения сталей и сплавов (ОПК-2, ПК-8, ПК-20)

1. Чем определяется выбор температуры нагрева сплава заданного состава при тер-

мической обработке?

2. Что такое перегрев?
3. Какой отжиг следует применить для снятия деформационного упрочнения?
4. Какой вид термической обработки применить для устранения карбидной сетки в структуре закаленной стали?
5. Как влияет большинство легирующих элементов на мартенситное превращение?

Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы. Пластмассы. (ОПК-2, ПК-8, ПК-20)

1. Какие вещества называют полимерами?
2. Какой из наполнителей пластмасс: слюдяная мука, асбестовые волокна, стеклянные нити – полимерный материал?
3. Какие полимерные материалы называют термопластичными?
4. Какова структура макромолекул терморезистивных полимерных материалов?
5. Какие пластмассы называют термопластичными?
6. Какой материал называют композиционным?
7. Какие композиционные материалы называют дисперсно-упрочненными?
8. К каким материалам относится САП-1?

Раздел 6. Теоретические и технологические основы процессов порошковой металлургии (ПК-8)

1. При получении порошка методом распыления жидких металлов воздухом частицы порошка имеют форму?
2. Метод формообразования металлических порошков без приложения внешнего давления называется?
3. Наиболее широко для прессования порошков применяют прессы?
4. Какова роль кобальта в твердом сплаве?
5. Какое сырье является основным при производстве чугуна?

Раздел 7. Теоретические основы литейного производства. Физико-механические основы сварочного производства. Основы обработки металлов давлением (ОПК-2, ПК-8, ПК-20)

1. Какие основные элементы входят в состав модельного комплекта?
2. Модель отливки - это?
3. Литниковая система – это?
4. Литейные уклоны на модели отливки служат?
5. Литейная опока – это?
6. Прокат – это?
7. В зависимости от вида прокат делят?
8. Назовите основные профили фасонного сортового проката?
9. Рабочим инструментом волочильных станков является?
10. Какие свойства металлов используются в кузнечно-штамповочных операциях?
11. Процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при их нагревании или пластическом деформировании, называется?
12. Назовите виды термической сварки?
13. Каково назначение кислородного редуктора при газовой сварке?
14. Какие сплавы металлов используют в качестве мягких припоев?

Раздел 8. Физико-механические основы обработки металлов резанием (ОПК-2, ПК-8, ПК-20)

1. Что является основой геометрии рабочей части режущих инструментов?
2. Самая большая сила, действующая на резец?
3. Назовите углы резца в главной секущей плоскости?
4. Скорость резания при обработке детали диаметром 50мм на токарном станке, при частоте вращения шпинделя $n=400$ об/мин, равна?

5. Для чистового точения стальных деталей наиболее предпочтительно применять резцы, изготовленные из сплавов?

Все комплекты оценочных средств, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)»

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично» или «зачтено»	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения; - методы стандартных испытаний физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий для 	<p>тестовые задания (30-40 баллов); творческое задание (7-10 баллов); вопросы к экзамену(зачету) (38-50 баллов)</p>
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо» или «зачтено»	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения; - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; - не в полном объеме знает принципы устройства, работы и контроля типового металлообрабатывающего оборудования, инструментов и приспособлений; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать служебное назначение изделий машиностроения и электрооборудования, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не владеет сведениями о перспективах развития материаловедения и технологии получения и обработки новейших материалов; 	<p>тестовые задания (20-29 баллов); творческое задание (5-6 баллов); вопросы к экзамену(зачету) (25-39 баллов)</p>

<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно» или «зачтено»</p>	<p>знает: - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов; умеет: - слабо ориентируется в выборе средств измерений и контроля с соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и регламентов (стандартов); владеет: - путается в выборе технологических процессов переработки металлов и сплавов в готовые изделия.</p>	<p>тестовые задания (14-19 баллов); творческое задание (3-4 балла); вопросы к экзамену(зачету) (18-26 балла)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не удовлетворительно» или «не зачтено»</p>	<p>знает: -не владеет терминологией курса; - слабо ориентируется в выборе методов обработки и применения материалов, технологий изготовления;</p>	<p>тестовые задания (0-13 баллов); творческое задание (0-2 балла); вопросы к экзамену(зачету) (0-19 баллов)</p>

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Оськин В.А., Байкалова В.Ф. Карпенков и др Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов – М.: КолосС, 2007. -318с.
2. Материаловедение в машиностроении : учебник для бакалавров / А. М. Адашкин, В. Н. Климов, А. К. Онегина, Ю. Е. Седов. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 535 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02183-7 <https://www.biblio-online.ru/book/5A4E31FB-4BC4-4CDF-8097-1B57F15C81C1>

7.2 Дополнительная литература

1. Тебекин, А. В. Управление качеством : учебник для бакалавриата и магистратуры [Элек-тронный ресурс] / А. В. Тебекин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017, Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/2D9ADC68-CDDC-4F29-8AA4-6B6AE97A6BF2>
2. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64322> — Загл. с экрана.
2. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2014. — 304с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/595> — Загл. с экрана.
3. Материаловедение и технология металлов/под ред. Г.П. Фетисов. - «Издательство высшая школа, 2002. - 638 с.

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Компьютерная программа «АСТ» для тестового контроля знаний студентов.
2. Программа Statistica.
3. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.
4. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно – методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты. База данных включает 59 542 ссылки и 1 158 категории

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Материаловедение.. Конспект лекций (Часть 1, 2) Сост. Чумичева Л.М. — Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017 –206с.
2. Материаловедение. Лабораторный практикум (Часть 1, часть 2) Сост. Чумичева Л.М., Астапов С.Ю. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017 –260с.
3. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ студентам 2 и 3 курсов очной и заочной формы обучения сост. Чумичева Л.М. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017 –42с.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет	ООО «Новые облачные технологии» (Рос-	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 №

	для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	сия)			03641000008190000 12 срок действия: бес- срочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (desktopная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес- срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес- срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для обеспечения дисциплины «Материаловедение» имеются: Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); Экран на штативе (инв. № 1101047182); Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040325); Печь муфельная (инв. № 1101044560); Жалюзи (инв. № 1101060385, 1101060386); Шкаф для документов (инв. №2101063484, 2101063489); Вибратор эл.мех. UB 107А (инв. № 1101062176); Доска учебная (инв. № 2101043019); Твердомер (инв. №2101062317), Компьютер Sinrrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502); Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. №2101045306); Шкаф для документов (инв. №2101063483); Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak 1600*900 0,277mm. 250cd/m2, материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507); Компьютер С-200 (инв. № 1101044534); Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536); Плоттер А1HP (инв. № 1101044537); 8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564); Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125); Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562); Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501); Шкаф

для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480); Шкаф для документов (инв. №2101063487, 2101063490, 2101063491); Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470); Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359); Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524); Ноутбук (инв. № 1101044561); Печь микроволновая (инв. № 1101060377); Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561); Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата), утвержден 06.03.2015 № 168

Автор: доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса,

Астапов С.Ю.

Рецензент: доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н.

Астапов А.Ю./

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 1 от «30» августа 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 1 от «30» августа 2015 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 2016 г

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 17 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 10 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 13апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 7 от 30 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 7 от 13 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 9 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.