


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра стандартизация, метрология и технический сервис

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки - 35.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) – Земельный кадастр

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Мичуринск, 2023

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - приобретение знаний о строении, свойствах конструкционных материалов, современных технологий переработки их в изделия; знаний об устройстве и применении металлографического оборудования, приборов неразрушающего контроля; программ выбора и расчета основных параметров технологических процессов.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции профессионального стандарта: 10.001 Специалист в сфере кадастрового учета (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 сентября 2015 г. № 666н; регистрационный номер 554).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры дисциплина «Материаловедение» – является дисциплиной базовой части (Б1.Б.11).

Для освоения дисциплины обучающийся должен обладать основными понятиями дисциплин преподаваемых в средней школе так как именно эти понятия формируют общую картину и представление о системе материаловедения в РФ.

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения географии используются при освоении следующих дисциплин: география, геодезические работы при землеустройстве, географические информационные системы, Основы градостроительства и планировки населенных мест и др.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Планирование кадастровых работ	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Составление планов-графиков выполнения кадастровых работ				
	Подготовка договора подряда на выполнение кадастровых работ, технического задания, сметной документации				
Необходимые умения	Разрабатывать планы организационно-технических мероприятий				
	Рассчитывать затраты на проведение кадастровых работ				
	Анализировать правоустанавливающие, правоудостоверяющие, землеустроительные, градостроительные и иные документы				
Необходимые знания	Разрабатывать и оформлять отчетные документы				
	Законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, методические и нормативные документы по выполнению кадастровых работ и смежных областей знаний				
Технология организации и выполнения кадастровых работ					

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Код	D/04.8	Уровень (подуровень) квалификации	8
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Технико-экономическое обоснование эффективности и конкурентоспособности проектов землеустройства и градостроительства, проектов схем территориального планирования
	Подготовка и согласование проектов и схем
	Формирование документов и материалов согласования проектов и схем
	Утверждение проектов землеустройства и градостроительства, схем территориального планирования
Необходимые умения	Осуществлять методологическое обоснование, планирование и подготовку научных исследований и технических разработок
	Анализировать научные исследования и формировать выводы и предложения
	Составлять научно-технические отчеты научных исследований
Необходимые знания	Законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным работой в области измерений и исследований, проектирования в землеустройстве
	Используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации
	Технологии производства в отрасли
	Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства работ в землеустройстве
	Методы и средства контроля работы оборудования и приборов, используемых в землеустройстве
	Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества в землеустройстве
	Методики и требования к оформлению научно-технической документации.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ОК-7- способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-3 – способность использовать знания нормативной базы и методик разработки проектных решений в землеустройстве и кадастрах.

ПК-10 - способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОК-7 Знать: - принципы реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.	Не знает принципы реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.	Слабо знает основные социо-гуманитарные концепции, раскрывающие особенности социальных, этнических, конфессиональ	Хорошо знает основные социо-гуманитарные концепции, раскрывающие особенности социальных, этнических, конфессиональ	Отлично знает основные социо-гуманитарные концепции, раскрывающие особенности социальных, этнических, конфессиональных и культурных

<p>Уметь: - анализировать условия и перспективы реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p> <p>Владеть: - методами самостоятельной реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p>	<p>Не умеет анализировать условия и перспективы реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p> <p>Не владеет методами самостоятельной реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p>	<p>Слабо умеет анализировать условия и перспективы реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p> <p>Частично владеет методами самостоятельной реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p>	<p>Хорошо умеет анализировать условия и перспективы реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p> <p>Владеет методами самостоятельной реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p>	<p>различий в обществе.</p> <p>Отлично умеет анализировать условия и перспективы реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p> <p>Свободно владеет методами самостоятельной реализации стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.</p>
<p>ПК-3</p> <p>Знать: - методику осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и</p>	<p>Не знает: - методику осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и</p>	<p>Слабо знает: - методику осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и</p>	<p>Хорошо знает: - методику осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и</p>	<p>Отлично знает: - методику осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и</p>

закрытом грунте	грунте	грунте	грунте	Отлично умеет: - аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте
Уметь: - аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	Не умеет: - аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	Слабо умеет: - аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	Хорошо умеет: - аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	Свободно владеет: - методами эффективного осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте
Владеть: - методами эффективного осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	Не владеет: - методами эффективного осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	Частично владеет: - методами эффективного осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	Владеет: - методами эффективного осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте	
ПК-10				
знать: - методику организации работы на предприятиях различной формы собственности и проведения эффективного менеджмента в соответствии с кодексом	Не знает: - методику организации работы на предприятиях различной формы собственности и проведения эффективного менеджмента в соответствии с кодексом	Слабо знает: - методику организации работы на предприятиях различной формы собственности и проведения эффективного менеджмента в соответствии с кодексом	Хорошо знает: - методику организации работы на предприятиях различной формы собственности и проведения эффективного менеджмента в соответствии с кодексом	Отлично знает: - методику организации работы на предприятиях различной формы собственности и проведения эффективного менеджмента в соответствии с кодексом профессиональной

архитектора	архитектора	архитектора	ландшафтного архитектора	
-------------	-------------	-------------	--------------------------	--

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- строение, структуру, химический состав изучаемых материалов, способы придания материалам требуемых свойств;

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем свойств. Методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;

уметь:

- определить качество выбранного материала для изготовления деталей; назначить

методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий;

- методически правильно производить выбор средств измерений и контроля установленных требований, действующих норм, правил и регламентов (стандартов) при выполнении измерений и контроля различных физических величин, качества продукции и оказываемых услуг;

владеть:

- способностью обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей; способностью и готовностью к проведению экспериментальных исследований;

- сведениями о перспективах развития материаловедения и технологии получения и обработки новейших материалов; способностью и готовностью к участию во внедрении результатов исследований и новых разработок

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

Темы, разделы дисциплины	ПК-3, ПК- 10	Σ общее количество компетенций
Раздел 1 «Физико-химические основы материаловедения» Тема 1. Классификация металлов, их общая характеристика. Тема 2. Пластическая деформация и механические свойства. Методы исследования и испытания материалов.	ПК-3, ПК-10, ОК-7	3
Раздел 2 «Основные понятия о сплавах» Тема 1. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов и сплавов системы «железо-углерод». Тема 2. Классификация и маркировка сталей и их сплавов. Чугуны. Тема 3. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Классификация и маркировка.	ПК-3, ПК- 10 ОК-7	3
Раздел 3 «Основы технологии термической обработки и поверхностного упрочнения сталей и сплавов цветных металлов» Тема 1. Термическая и химико-термическая обработка конструкционных и инструментальных сталей Тема 2. Термическая обработка цветных металлов и сплавов: на основе меди, алюминия, титана, магния	ПК-3, ПК- 10 ОК-7	3

Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы» Тема 1. Неметаллические и композиционные материалы. Структура и свойства. Способы получения. Применение.	ПК-3, ПК- 10 ОК-7	3
Итого		

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет три зачетных единицы (108 академических часа).

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Очная Семестр (2)	Заочная Семестр (4)
	2	4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	12
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	12
лекции	18	4
практические занятия	36	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	54	92
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15	20
Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	15	24
Выполнение индивидуальных заданий	15	24
Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	9	24
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	2 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.	2 4	1 -	ПК-3, ПК-10, ОК-7

	Методы исследования и испытания металлов.			
2	Раздел 2 «Основные понятия о сплавах» 2.1. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод». Зависимость свойств сплава от их состава и строения. 2.2. Классификация и маркировка сталей и сплавов. Стали углеродистые обыкновенного качества. Чугуны. 2.3. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Классификация и маркировка.	2 2 2	- 1 -	ПК-3, ПК-10, ОК-7
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 2	1 -	ПК-3, ПК-10, ОК-7
4	Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы» 4.1. Неметаллические и композиционные материалы. Методы формообразования изделий из порошков. Структура и свойства. Способы получения. Применение.	2	1	ПК-3, ПК-10, ОК-7
	Итого	18	4	3

4.3 Практические занятия

Разделы, темы дисциплины	Объем в акад. часах		Общее количество компетенций
	очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 «Физико-химические основы материаловедения»			ПК-3, ПК-10, ОК-7
Занятие 1 Макроструктурный анализ металлов и сплавов	4	2	
Занятие 2 Микроструктурный анализ металлов и сплавов	4	2	
Занятие 3 Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля.	4	-	
Занятие 4 Измерение твердости металлов и сплавов по методу Роквелла.	4	1	

Раздел 2 «Основные понятия о сплавах»			ПК-3, ПК-10, ОК-7
Занятие 1 Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	4	1	
Занятие 2 Изучение диаграммы состояния сплавов системы «железо-углерод»	4	1	
Раздел 3 «Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов»			ПК-3, ПК-10, ОК-7
Занятие 1 Термическая обработка легированных конструкционных и инструментальных сталей.	4	-	
Занятие 2 Термическая обработка сплавов цветных металлов.	4	1	
Занятие 3 Отпуск сталей и сплавов цветных металлов	2	-	
Занятие 4 Определение прокаливаемости сталей методом торцевой закалки	2	-	
Итого:	36	8	

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем, акад. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	3	6
	Выполнение индивидуальных заданий	3	6
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	3	6
Раздел 2.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	5
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	4	6
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6

	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	6
Раздел 3.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	5
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	4	6
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	6
Раздел 4.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	5
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	4	6
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	6
Итого		54	92

Перечень методических указаний по освоению дисциплины (модуля):

1. Чумичева Л.М. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ дисциплины «Материаловедение» (Раздел 1, 2) – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2023.

2. Чумичева Л.М. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ студентам 2 и 3 курсов очной и заочной формы обучения – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2023.

4.6. 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 Структура 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 Алюминиевые 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.

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.

5 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

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

Лекционные и лабораторные (практические) занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий.

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 контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Кристаллическое строение металлов и дефекты кристаллических структур	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	27
2	Пластическая деформация и механические свойства металлов	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	27
3	Виды сплавов. Основные типы диаграмм состояния сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	11
5	Диаграммы состояния сплавов системы «железо-карбид железа»	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	38
6	Основы термической обработки и поверхностное упрочнение сплавов	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	18
7	Поведение материалов в особых условиях. Углеродистые и легированные стали	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	23
8	Цветные металлы и сплавы	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	13
9	Неметаллические и композиционные материалы. Электротехнические материалы	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	30
10	Теоретические и технологические основы процессов порошковой металлургии	ПК-3, ПК-10, ОК-7	Тест	13

6.2 Тестовые задания по дисциплине

КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ (ПК-3, ПК-10, ОК-7)

К какой группе металлов принадлежат железо и его сплавы?

Что такое элементарная кристаллическая ячейка?

Какой тип связи характерен для металлов?

Какому материалу соответствует прямо пропорциональная зависимость электропроводности от температуры?

Как называется свойство, состоящее в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях?

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Что такое деформация?

Что такое упругая деформация?

Что такое пластическая деформация?

Вдоль какой плоскости ГЦК легче всего происходит скольжение?

В чем различие между упругой и пластической деформацией?

ВИДЫ СПЛАВОВ. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ДИАГРАММ СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ. ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ ДВОЙНЫХ СПЛАВОВ

Что такое ликвидус?

Что такое солидус?

Что такое эвтектика?

При каких температурных условиях кристаллизуется эвтектика в двухкомпонентных сплавах?

В чем отличие эвтектоидного превращения от эвтектического?

ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ «ЖЕЛЕЗО – УГЛЕРОД».

Какие полиморфные модификации имеются у железа?

Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в альфа-железе?

Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в гамма-железе?

Как называется структура, представляющая собой карбид железа Fe_3C ?

Какой сплав или чистый компонент, имеет наименьшую температуру плавления в системе железо-карбид железа?

ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ СПЛАВОВ

Чем определяется выбор температуры нагрева сплава заданного состава при термической обработке?

Что такое перегрев?)

Какой отжиг следует применить для снятия деформационного упрочнения?

Какой вид термической обработки применить для устранения карбидной сетки в структуре закаленной стали?

Как влияет большинство легирующих элементов на мартенситное превращение?

ПОВЕДЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ. УГЛЕРОДИСТЫЕ СТАЛИ ОБЫКНОВЕННОГО КАЧЕСТВА

К какой категории по качеству принадлежит сталь Ст6сп?

Изделия какого типа могут изготавливаться из сталей марок 65, 70?

К какому классу по равновесной структуре относятся быстрорежущие стали?

Что означает число 10 в марке сплава КЧ 35-10?

ЛЕГИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ

Преимуществами легированных сталей по сравнению с углеродистыми являются?

Укажите марки конструкционных сталей применяемых для цементируемых

деталей

Какие легирующие элементы содержит сталь 38ХМЮА?

ЛЕГИРОВАННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ

Назовите стали для инструмента холодного деформирования, подвергающиеся в работе большим ударным нагрузкам?

Какова роль карбида вольфрама (WC), входящего в состав твердых сплавов?

Даны две марки сталей: 40Х9С2 и 40Х13. Какая из них коррозионно-стойкая (нержавеющая)?

Что такое нихром, каково его назначение?

Комплексно-легированные стали – это стали?

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

Что такое латунь?

Как называется сплав марки Л62? Каков его химический состав?

Какова марка литейного сплава, содержащего 12% Zn, 3% Sn, 5% Pb, Cu - основа?

Каковы основные характеристики алюминия?

К какой группе принадлежат алюминиевые сплавы типа «АМг», например, АМг6?

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ПЛАСТМАССЫ)

Какие вещества называют полимерами?

Какой из наполнителей пластмасс: слюдяная мука, асбестовые волокна, стеклянные нити – полимерный материал?

Какие полимерные материалы называют термопластичными?

Какова структура макромолекул терморезистивных полимерных материалов?

Какие пластмассы называют термопластичными?

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Какой материал называют композиционным?

Какие композиционные материалы называют дисперсно-упрочненными?

К каким материалам относится САП-1?

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Как влияют растворимые в меди примеси на ее электропроводность?

Какие материалы называют криопроводниками?

Что представляют собой сплавы А5Е, А7Е?

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

При получении порошка методом распыления жидких металлов воздухом частицы порошка имеют форму?

Метод формообразования металлических порошков без приложения внешнего давления называется?

Наиболее широко для прессования порошков применяют прессы?

Какова роль кобальта в твердом сплаве?

Какое сырье является основным при производстве чугуна?

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), 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)	знать: - состав и строение металлических,	Тестовые задания (70-90) Творческий балл (5-10)

«ОТЛИЧНО»	<p>неметаллических и электротехнических материалов, их влияние на структуру и свойства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения изучаемых материалов; влияние применяемых материалов на окружающую среду; - теорию и практику различных способов обработки для изменения свойств материалов в соответствии с техническими требованиями; - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать часть «Технического задания», в части материаловедения, при проектировании строительных объектов в системе землеустройства и кадастров; - решать задачи взаимозаменяемости материалов при поиске альтернативных решений в кооперации с проектными и строительными организациями; - формировать служебное назначение материалов, определять требования к их качеству; разбираться в способах и средствах технологического оснащения при разных методах обработки; - оценивать и прогнозировать воздействие материалов и технологий их изготовления и применения на окружающую среду; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать знания материаловедения в системе землеустройства и кадастров; - способностью ориентироваться в специальной литературе; пользоваться методиками испытаний; - сведениями о перспективах развития материаловедения и 	
-----------	---	--

	технологии получения и обработки новейших материалов; принципах эксплуатации современного технологического оборудования;	
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и строение металлических, неметаллических и электротехнических материалов, их влияние на структуру и свойства; - области применения изучаемых материалов; влияние применяемых материалов на окружающую среду; - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать часть «Технического задания», в части материаловедения, при проектировании строительных объектов в системе землеустройства и кадастров; - решать задачи взаимозаменяемости материалов при поиске альтернативных решений в кооперации с проектными и строительными организациями; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью ориентироваться в специальной литературе; пользоваться методиками испытаний; - методикой выбора средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями, для обеспечения качества продукции и оказываемых услуг. 	Тестовые задания (50-69) Творческий балл (0-5)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и строение металлических, неметаллических и электротехнических материалов, их влияние на структуру и свойства; - методы и средства измерений и контроля различных физических величин; <p>уметь:</p>	Тестовые задания (35-49) Творческий балл (0)

	<p>- оценивать и прогнозировать воздействие материалов и технологий их изготовления и применения на окружающую среду;</p> <p>владеть:</p> <p>- методикой выбора средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями, для обеспечения качества продукции и оказываемых услуг.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p>	<p>знать:</p> <p>- методы и средства измерений и контроля различных физических величин;</p> <p>- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий;</p>	<p>Тестовые задания (0-34) Творческий балл (0)</p>

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

1. Оськин В.А., Евсиков В.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. М.: КолосС, 2012.
2. Карпенков В.Ф., Баграмов Л.Г., Байкалова В.Н. и др. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. М.: КолосС, 2013.
3. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов. М.: КолосС, 2013. Под редакцией Оськина В.А., Байкаловой В.Н.
4. Ткачук В.Н. Материаловедение и нанотехнологии. - Воронеж, Кварта, 2012
5. Волков Г.М. Материаловедение. - М.: Академия, 2011
6. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. - М.: Академия, 2015

7.2. Дополнительная литература

1. Лахтин Ю.М, Леонтьева В.П., Материаловедение. М: Машиностроение, 1990.
2. Зуев В.М Термическая обработка металлов. М: 1999.
3. Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. М.: Колос, 1997.
4. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Матюнин В.М и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. М: Металлургия, 2000.
5. Козлов Ю.С. Материаловедение. М: 1999.

7.3. Перечень методических указаний по освоению дисциплины (модуля):

1. Чумичева Л.М. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ дисциплины «Материаловедение» (Раздел 1, 2) – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2023.

2. Чумичева Л.М. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ студентам 2 и 3 курсов очной и заочной формы обучения – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2023.

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

1. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов. М.: КолосС, 2022. Под редакцией Оськина В.А., Байкаловой В.Н.

2. Чумичева Л.М., Астапов С.Ю. - Лабораторный практикум (Часть 1, часть 2) - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2023 –260с.

3. Чумичева Л.М. – конспект лекций «Материаловедение» (Часть 1, 2) - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2023 –206с.

7.4. Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы, в том числе 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.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

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

9. 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)

10. 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)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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>

7.4.4. 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)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	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 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081900012 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ»	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024

	(https://docs.antiplagiatus.ru)				
	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	<u>AdobeSystem</u>	Свободно распространяемое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	<u>FoxitCorporation</u>	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации
<https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
<http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

Цифровые технологии выбрать нужное	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-3
Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-3

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия для обучающихся проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Оснащенность учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (4/14):

1. Проектор Aser (инв. № 1101047434)
2. Ноутбук Samsung (инв. № 1101044517)
3. Доска классная (инв. №2101060511);
4. Аудиовизуальные средства, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Оснащенность учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (4/13):

1. Акселерометр однокоординатный (датчик вибрации) для АССИСТЕНТ SIU (инв. № 1101047201);
2. Аналитические весы с внутренней калибровкой, класс точности - I Специальный НТР (инв. № 1101047208);
3. Антенна АП- 3 Мгц для измерений уровней электромагнитных излучений ПЗ-41 (инв. № 1101047196);
4. Антенна АП-5 Мгц для измерений уровней электромагнитных излучений ПЗ-41 (инв. № 1101047195);
5. Аспиратор ПУ-4Э:4 канала 0.2-2.0,2.0-20 л/мин.питание от электросети 220 ВТ (инв. № 1101047207);
6. Газоанализатор портативный инфракрасный ПГА-82 (инв. № 1101064137);
7. Газоанализатор портативный СЕАН-СО с устройством принудит.подачи пробы ПРУС-2 (инв. № 1101064138);
8. Динамометр общего назначения ДПУ-1-2 (инв. № 1101047193);
9. Дозиметр лазерного излучения ЛД-4 (инв. № 1101047191);
10. Дозиметр-радиометр ионизирующего излучения МКС-АТ1117 с блоком детектирования (инв. № 1101047190);
11. Измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-МЕТР-АТ-003 (инв. № 1101047188);
12. Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41 (инв. № 1101047197);
13. Комбинированный прибор "ТКА-ПКМ" (мод.24М) (инв. № 1101047203);

14. Комплект приспособлений для измерений вибрации (инв. № 1101047202);
15. Люксметр +яркометр "ТКА-ПКМ" (модель 02) (инв. № 1101047198);
16. Магнитометр трехкомпонентный малогабаритный МТМ-01 (инв. № 1101064140);
17. Пульсметр+Люксметр "ТКА-ПКМ" (модель 08) (инв. № 1101047199);
18. Счетчик ионов воздуха САПФИР-3М (инв. № 1101047192);
19. Термоанемометр, измеритель температуры и влажности "ТКА-ПКМ" (модель 60) (инв. № 1101047204);
20. УФ-радиометр ТКА-ПКМ-12УФ (инв. № 1101064139);
21. Шумомер, анализатор спектра в диапазоне: инфразвук, звук, ультразвук, виброметр (инв. № 1101047206)

Оснащенность учебной аудитории для самостоятельной работы (3/239 б):

1. Доска классная (инв. № 2101063508)
 2. Жалюзи (инв. № 2101062717)
 3. Жалюзи (инв. № 2101062716)
 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Мб, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)
 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)
 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)
 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)
 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118)
- Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета

Перечень лицензионного программного обеспечения (реквизиты подтверждающего документа):

1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).
2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);
4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).
5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).
6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
Публичная кадастровая карта (<http://pkk5.rosreestr.ru>);
Росреестр (<https://rosreestr.ru/site/>).

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1084 от 01.10.2015.

Автор: старший преподаватель кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», Чумичева Л.М.

Рецензент: доцент кафедры «Агроинженерия, электроэнергетика и информационные технологии», к.т.н. Нефедов А.Н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» (протокол № 2 от 26 октября 2015 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 5 от 21 декабря 2015 г.)

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» протокол № 9 от «14» марта 2016 года

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «14» марта 2016 года.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» (протокол № 1 от 11.04.2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» (протокол № 8 от 09.04.2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.)

Программа утверждена решением 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 «Стандартизация, метрология и технический сервис» (протокол № 7 от 12.03.2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» (протокол № 8 от 17.03.2020 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 20 апреля 2020г.).

Программа утверждена решением 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 «Стандартизация, метрология и технический сервис» (протокол № 9 от 09.04.2021 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 19 апреля 2021г.).

Программа утверждена решением 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 «Стандартизация, метрология и технический сервис» (протокол № 7 от 13.04.2022 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 7 от 14 апреля 2022г.).

Программа утверждена решением 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 № 13 от 01.06.2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 19 июня 2023г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 года.