

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Мичуринский государственный аграрный университет  
Кафедра «Стандартизация, метрология и технический сервис»

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) - Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2025

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области материаловедения, способных решать задачи создания и внедрения новой техники, новых материалов, новых малоотходных технологий, высокоэффективных методов обработки существующих материалов.

Задачи преподавания дисциплины:

- дать необходимые сведения о материалах и способах их обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей;
- изучить методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
- изучить влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;
- изучить способы и режимы обработки материалов и сплавов на их основе, в том числе, с использованием информационных технологий; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность, соответствует следующим профессиональным стандартам: 40. 177 - Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. № 591н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)"; 40.054 -Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 августа 2014 г. N 524н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист в области охраны труда" (с изменениями и дополнениями).

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина "Материаловедение" – дисциплина, которая является составляющей федерального государственного образовательного стандарта направления 20.03.01 - Техносферная безопасность. Данная дисциплина является частью, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.01), следует после таких дисциплин как: «Экология» «Информатика», «История (история России, всеобщая история)», «Химия». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Механика. Теория механизмов и машин», «Теоретическая механика», «Гидрогазодинамика», «Физика».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Трудовая функция - Обеспечение подготовки работников в области охраны труда А/02.6

Трудовые действия - Выявление потребностей в обучении и планирование обучения работников по вопросам охраны труда

Трудовые действия - Осуществление проверки знаний работников требований охраны труда

Трудовая функция - Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды в организации А/03.4

Трудовые действия - Испытания средств и систем защиты окружающей среды в организации при вводе в эксплуатацию, после реконструкции и модернизации

Трудовые действия - Анализ средств и систем защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации

Трудовая функция - Проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды, в организации А/04.4

Трудовые действия - Контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организации

Трудовые действия - Обследование оборудования, являющегося источником загрязнения окружающей среды, в организации

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ПК-1	Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники
ПК-6	Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2ук-1 - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3 ук-1 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументирован но формирует	Не может грамотно, логично, аргументирован о	Не достаточно грамотно, логично, аргументирован о	Достаточно грамотно, логично, аргументирован о	Очень грамотно, логично, аргументирован о

	собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников
	ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1ук-6 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Не может эффективно применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Не достаточно четко применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	В достаточной степени применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Успешно может применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.
	ИД-2ук-6 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Не может эффективно понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Не достаточно четко понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	В достаточной степени понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Успешно может понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.



	ИД-2 ПК1 Умеет определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.	Не может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.	Слабо может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.	Хорошо может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.	Успешно может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.
ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ИД-1ПК6 Использует законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Не может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Слабо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Хорошо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Успешно может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
	ИД-2ПК6 Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Не может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Слабо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Хорошо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Успешно может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

*знать:*

- методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
- влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; закономерности теории резания конструкционных материалов;
- способы и режимы обработки; металорежущие станки и инструменты; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.

*уметь:*

- обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок и оборудование различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;

- назначать обработку в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств;

- выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов;

*владеТЬ:*

- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; методами контроля качества материалов;

- знаниями различных направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				Общее количество компетенций
	УК-1	УК-6	ПК-1	ПК-6	
Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации. Производство чугуна, стали. Производство цветных металлов.	+	+	+	+	4
Основные понятия о сплавах. Железо и сплавы на его основе. Легированные стали. Сплавы цветных металлов. Электротехнические материалы.	+	+	+	+	4
Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов	+	+	+	+	4
Неметаллические конструкционные материалы. Пластмассы.	+	+	+	+	4

### **4 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 ак. часов).

#### **4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид занятий	очная форма обучения 1 семестр	заочная форма обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	48	22
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	22

Лекции	16	6
Практические занятия	16	8
Лабораторные работы	16	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	60	113
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	28	36
Выполнение индивидуальных заданий	20	38
Подготовка к тестированию	12	39
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

#### 4.2. Лекции

	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	3 семестр			
1	<b>Раздел 1 «Физико-химические основы материаловедения»</b> 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  2	1  1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
2	<b>Раздел 2 «Основные понятия о сплавах»</b> 2.1. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод». Зависимость свойств сплавов 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. Электротехнические материалы. Классификация и маркировка.	2  2  2	1  1  1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
3	<b>Раздел 3 «Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов»</b> 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	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
4	<b>Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы»</b> 4.1. Неметаллические и композиционные материалы. Методы формообразования изделий из порошков. Структура и свойства. Способы получения. Применение.	2	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
	<b>Итого</b>	16	6	

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование занятия	очная	заочная	Формируемые компетенции
2	Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
2	Микроскопический анализ металлов и сплавов	2	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
2	Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля	2	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
2	Измерение твердости по методу Роквелла	1	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
3	Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
3	Изучение диаграмм состояния сплавов системы «железо-углерод»	3	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
4	Термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов	2	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
4	Определение прокаливаемости сталей методом торцовой закалки	2	1	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
	Итого	16	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		
<b>Раздел 1</b> <b>3</b> <b>семестр</b>	Занятие 1 Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	Наборы образцов отливок с дефектами. Увеличительная лупа. Бинокулярный микроскоп.	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
	Занятие 2 Микроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	Металлографический микроскоп ММУ-3; набор микрошлифов; реактивы для травления.	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
	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	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
	Занятие 4 Измерение твердости металлов и сплавов по методу Роквелла	2	1	Прибор «Роквелла» тип ТК-2. Образцы пластин или дисков с параллельными плоскостями из стали, чугуна и цветных металлов	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
<b>Раздел 2</b>	Занятие 1 Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2	1	Обучающе-контролирующая программа MIREXCD-RW	УК-1; УК-6; ПК-1;

					ПК-6
	Занятие 2 Изучение диаграммы состояния сплавов системы «железо-углерод»	2	1	- « -	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
<b>Раздел 3</b>	Занятие 1 Термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов	2	1	Муфельная электропечь для нагрева заготовок под закалку. Ванночки с водой, набор нумерованных пластинок из различных сталей, секундомер, щипцы;	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
	Занятие 2 Определение прокаливаемости сталей методом торцовой закалки	2	1	Обучающе-контролирующая программа MIREXCD-RW	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6
	Итого	16	8		

#### 4.5 Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем ак. часов	
		очная	заочная
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)	7	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	9
	Подготовка к тестированию	3	9
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)	7	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	9
	Подготовка к тестированию	3	10
Раздел 3 Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	7	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	3	10
Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы». Цветные металлы и сплавы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	7	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10

	Подготовка к тестированию	
Всего:		60 113

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.

#### **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».

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.

В таблице 1 представлены номера вариантов заданий, реферата (контрольной работы), которые необходимо предоставить для защиты.

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

#### **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 наклена 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** 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 термореактивные материалы. Резинотехнические материалы. Методы переработки пластмасс и резины в изделия. Область применения. Стекло.

**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.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал.
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.

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;

## 6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Материаловедение»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируе мой компетенци и	Оценочное средство	
			наименование	кол- во
1	Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации. Производство чугуна, стали. Производство цветных металлов.	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	27 2 10
2	Раздел 2. Основные понятия о сплавах.	УК-1; УК-6;	Тестовые задания	27

	Железо и сплавы на его основе. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Стали. Чугуны	ПК-1; ПК-6	Темы рефератов Вопросы для зачета	2 35
3	Раздел 3. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	26 2 16
4	Раздел 3. Основы технологии термической и химико-термической обработки стали. Методы поверхностного упрочнения стали.	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	25 2 5
5	Раздел 5. Неметаллические конструкционные материалы. Пластмассы. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	12 2 8
6	Раздел 6. Основы металлургического производства. Теоретические и технологические основы процессов порошковой металлургии.	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	11 2 5

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

## 6.2 Вопросы для зачета

### КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

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 электросопротивления от температуры?

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

### ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ (ОК-10; ПК-22;)

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 (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

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» (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

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 (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

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 (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

К какой категории по качеству принадлежит сталь Стбсп?

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 (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

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 (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

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 никром, каково его назначение?

Комплексно-легированные стали – это стали?

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6;)

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 «AMr», например, AMr6?

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ПЛАСТМАССЫ)

Какие вещества называют полимерами?

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

Какие полимерные материалы называют термопластичными?

Какова структура макромолекул термопластичных полимерных материалов?

Какие пластмассы называют термопластичными?

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)  
Какой материал называют композиционным?

Какие композиционные материалы называют дисперсно-упрочненными?

К каким материалам относится САП-1?

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

Как влияют растворимые в меди примеси на ее электропроводность?

Какие материалы называют криопроводниками?

Что представляют собой сплавы A5E, A7E?

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ (УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-6)

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, 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 «Отлично»	<p><b>зnaет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения;</li><li>- методы стандартных испытаний физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий.</li></ul>	тестовые задания (30–40 баллов); реферат (7–10 баллов); вопросы к экзамену (38–50 баллов)

<p>Базовый «хорошо»</p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения;</li> <li>- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий;</li> <li>- не в полном объеме знает принципы устройства, работы и контроля типового металлообрабатывающего оборудования, инструментов и приспособлений;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать служебное назначение изделий машиностроения и электрооборудования, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не владеет сведениями о перспективах развития материаловедения и технологии получения и обработки новейших материалов;</li> </ul>	<p>тестовые задания (20–29 баллов); реферат (5-6 балла); вопросы к экзамену ( 25–36 баллов)</p>
<p>Пороговый «удовлетворительно»</p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слабо ориентируется в выборе средств измерений и контроля с соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и регламентов (стандартов);</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- путается в выборе технологических процессов переработки металлов и сплавов в готовые изделия.</li> </ul>	<p>тестовые задания (14–19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы к экзамену (18–23 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – « не удовлетворительно»</p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-не владеет терминологией курса;</li> <li>- слабо ориентируется в выборе методов обработки и применения материалов, технологий изготовления;</li> </ul>	<p>тестовые задания (0–13 баллов); реферат (0–1 балл); вопросы к экзамену (0–16 баллов)</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Волков Г.М., Зуев В.М. Материаловедение. - М. Изд. центр «Академия», 2013. - 448с.

2. Оськин В.А., Байкалова В.Ф. Карпенков и др. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов – М.: КолосС, 2007. -318с.
3. Карпенков В.Ф., Баграмов Л.Г., Байкалова В.Н. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. - М.: КолосС, 2006. - 310 с.
- 4.. Материаловедение и технология металлов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – М.:Высш.шк., 2002. – 862 с.

## **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. Некрасов С.С. Обработка материалов резанием / С. С. Некрасов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1997. - 320 с.: ил.

## **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Материаловедение. Конспект лекций Сост. Чумичева Л.М. — Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017 –206с.
2. Материаловедение. Лабораторный практикум 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 курса очной и заочной формы обучения сост. Чумичева Л.М. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017 –42с.

## **7.4 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 № 04-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: 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 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
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 плоскопечатного 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 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

## 7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - [https://elibrary.ru/](https://elibrary.ru)
3. Портал открытых данных Российской Федерации - [https://data.gov.ru/](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 распространяющееся)	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	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № 6/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	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	-	-

## 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.

2. <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

### **7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе**

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

### **7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины**

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ИД-2пк6 Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ПК-1 Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	ИД-2 пк1 Умеет определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники с использованием программного обеспечения.
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа		

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные занятия и самостоятельная работа обучающихся проводятся в аудиториях оснащенных следующим оборудованием:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301)	Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); 2. Экран на штативе (инв. № 1101047182); 3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций (лаборатория машиностроения) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/218)	1. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040325); 2. Печь муфельная (инв. № 1101044560); 3. Жалюзи (инв. № 1101060385, 1101060386); 4. Шкаф для документов (инв. № 2101063484, 2101063489); 5. Вибратор эл.мех. UB 107A (инв. № 1101062176); 8. Доска учебная (инв. № 2101043019); 9. Твердомер (инв. № 2101062317).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/216)	1. Компьютер Sinrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502); 2. Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. № 2101045306); 3. Шкаф для документов (инв. № 2101063483) 4. 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); 5. Компьютер С-200 (инв. № 1101044534); 6. Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536); 7. Плоттер A1HP (инв. № 1101044537); 8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564); 9. Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125)
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)	1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562); 2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501); 3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480); 4. Шкаф для документов (инв. № 2101063487, 2101063490, 2101063491); 5. 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); 6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); 7.

	Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359); 8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524); 9. Ноутбук (инв. № 1101044561); 10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377); 11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561); Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.
--	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению – 20.03.01 «Техносферная безопасность» от 25 мая 2020 г. № 680

Составитель:  
доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н. Мишин М.М.;

Рецензент: доцент кафедры агронженерии и электроэнергетики, к.т.н. Гурьянов Д.В.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 8 от 1 апреля 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 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 8 от 10 июня 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.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 7 апреля 2025г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 года.

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