

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

Кафедра стандартизации, метрологии и технического сервиса

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 И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области материаловедения и технологии конструкционных материалов, 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 его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;
- 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; закономерности резания конструкционных материалов;
- изучить способы и режимы обработки; металлорежущие станки и инструменты; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» представляет собой дисциплину входящую в обязательную часть. (Б1.О.26).

Для освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Экология», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Освоение дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин: «Прикладная механика», «Электрические машины».

3 Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-5 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

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, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и	Не может грамотно, логично, аргументированно сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений,	Не достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений,	Достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений,	Очень грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений,

	т.д. в рассуждениях других участников деятельности	интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	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.
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности и на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информации коммуникационных технологий	ИД-1ОПК-1 Использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной деятельности	Не может использовать основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной деятельности	Слабо использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной деятельности	Хорошо использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной деятельности	Успешно использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной деятельности
ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной	ИД-1ОПК-5 Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Не может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Слабо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Хорошо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств	Успешно может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств

деятельность и				автоматизация и	автоматизация и
-------------------	--	--	--	--------------------	--------------------

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- систему методик выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали.
- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.

Уметь:

- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Владеть:

- способностью обоснованно выбирать материал деталей машин и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;
- способностью применять технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ОПК-1	ОПК-5	Σ общее количество компетенций
Раздел 1. Материаловедение				
Тема 1 Физико-химические основы материаловедения.	+	+	+	3
Тема 2 Основные понятия о сплавах.	+	+	+	3
Тема 3 Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов.	+	+	+	3
Тема 4 Неметаллические конструкционные материалы.	+	+	+	3
Раздел 2. Технология конструкционных материалов				
Тема 1 Основы металлургического производства.	+	+	+	3
Тема 2 Обработка металлов давлением	+	+	+	3
Тема 3 Теоретические основы сварочного производства	+	+	+	3
Тема 4 Обработка конструкционных материалов резанием	+	+	+	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 ак. ч).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество часов		
	по очной форме обучения		По заочной форме обучения
	1 семестр	2 семестр	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	144	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	48	42	22
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	42	22
Лекции	16	14	6
Лабораторные занятия	16	14	8
Практические занятия	16	14	8
Самостоятельная работа.	24	66	185
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	24	105
выполнение индивидуальных заданий	8	14	40
подготовка к тестированию	8	16	40
Контроль		36	9
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	экзамен

4.2 Лекции

	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	очная	заочная	Формируемые компетенции
Раздел 1. Материаловедение				
Тема 1 «Физико-химические основы материаловедения»				
1.1.	Общая характеристика металлов и их сплавов. Атомно- кристаллическое строение металлов и сплавов. Аллотропия и анизотропия металлов	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
1.2.	Качество и свойства материалов. Пластическая деформация и механические свойства. Методы исследования и испытания металлов.	2	2	
Тема 2 «Основные понятия о сплавах»				
2.1.	Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод». Зависимость свойств сплавов от их состава и строения.	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
2.2.	Классификация и маркировка сталей и сплавов. Стали углеродистые обыкновенного качества.	2		
2.3.	Чугуны. Легированные конструкционные и инструментальные стали, цветные металлы и сплавы: на основе меди, алюминия, титана, магния. Классификация и маркировка.	2	1	
Тема 3 «Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов»				
3.1	Основы технологии термической обработки и поверхностного упрочнения легированных	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5

3.2	конструкционных и инструментальных сталей и чугунов. Основы технологии термической обработки сплавов цветных металлов.	2		
Тема 4 «Неметаллические конструкционные материалы»				
4.1	Неметаллические и композиционные материалы. Методы формообразования изделий из порошков. Структура и свойства. Способы получения. Применение.	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Раздел 1. Технология конструкционных материалов				
Тема 1 «Основы металлургического производства»				
1.1	Технологические основы литейного производства: литейная оснастка; формовочные и стержневые смеси; изготовление литейных форм. Специальные способы литья.	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 2 «Обработка металлов давлением»				
2.1	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Силы, напряжения и деформации; холодная и горячая обработка металлов давлением. Виды обработки давлением.	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 3 «Теоретические основы сварочного производства»				
3.1	Физическая сущность и классификация способов сварки. Основы сварки плавлением. Свариваемость металлов. Свойства сварных соединений.	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
3.2.	Особенности сварки конструкционных материалов. Виды и способы сварки	2		
Тема 4 «Обработка конструкционных материалов резанием»				
4.1.	Технологические возможности способов резания. Классификация металлорежущих станков. Точение. Режимы резания, классификация токарных резцов.	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
4.2.	Фрезерование. Схемы обработки заготовок на станках фрезерной группы. Режущий инструмент.	2		
4.3	Основные схемы шлифования: плоское, круглое, внутреннее. Абразивный инструмент.			
4.4.	Сверление. Обработка отверстий с помощью сверл. Протягивание. Протягивание наружное и внутреннее. Режущий инструмент.	2		
4.5.	Технологические методы отделочной (финишной) обработки поверхностей деталей машин: Хонингование. Суперфиниширование. Полирование.	2		

4.3 Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем академическ их часов		Формируемые компетенции
		очная	заоч ная	
Раздел 1. Материаловедение				
Тема 1Физико-химические основы материаловедения				
1.1	Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
1.2	Микроскопический анализ металлов и сплавов	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
1.3	Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
1.4	Измерение твердости по методу Роквелла	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 2 Основные понятия о сплавах				
2.1	Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
2.2	Изучение диаграмм состояния сплавов системы «железо-углерод»	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 3Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталейи сплавов цветных металлов				
3.1	Термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
3.2	Определение прокаливаемости сталей методом торцевой заковки	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Раздел 2. Технология конструкционных материалов				
Тема 1 Основы металлургического производства				
1.1	Технология изготовления отливок в песчано-глинистых разовых литейных формах	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 3 Теоретические основы сварочного производства				
3.1	Мягкая пайка, лужение, склеивание материалов	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
3.2	Изучение оборудования для электродуговой сварки. Определение коэффициента добротности сварочного аппарата	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
3.3	Определение параметров, режимов ручной дуговой сварки	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5
Тема 4 Обработка конструкционных материалов резанием				
4.1	Обработка металлов на токарно-винторезных станках. Измерение углов токарных резцов	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
4.2	Нарезание резьбы на токарно-винторезном станке резцами	2		УК-1; ОПК-1; ОПК-5
4.3	Фрезерование поверхностей с применением делительной головки	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
4.4	Обработка отверстий резанием с помощью сверл. Приемы заточки спиральных сверл	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-5

4.4 Лабораторные занятия

№ раздел а (темы)	Наименование занятия	Объем в часах		используемое лабораторное оборудование и (или) используемое программное обеспечение (по каждой теме)	Форми руемые компет енции
		очная	заочн ая		
Раздел 1. Материаловедение					
Тема 1	Тема 1.1 Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	0,5	Наборы образцов отливок с дефектами. Увеличительная лупа. Биноккулярный микроскоп.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 1.2 Микроструктурный анализ металлов и сплавов	2	0,5	Металлографический микроскоп ММУ-3; набор микрошлифов; реактивы для травления.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 1.3 Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля	2	0,5	Пресс Бринелля и специальная лупа к нему. Образцы пластин или дисков с параллельными плоскостями из стали, чугуна и цветных металлов	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 1.4 Измерение твердости металлов и сплавов по методу Роквелла	2	0,5	Прибор «Роквелла» тип ТК-2. Образцы пластин или дисков с параллельными плоскостями из стали, чугуна и цветных металлов	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 2	Тема 2.1 Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2	-	Обучающе-контролирующая программа MIREXCD-RW	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 2.2 Изучение диаграммы состояния сплавов системы «железо-углерод»	2	1	- « -	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 3	Тема 3.1 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; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 3.2 Определение прокаливаемости сталей методом торцевой закалки	2	-	Обучающе-контролирующая программа	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Раздел 2. Технология конструкционных материалов					

Тема 1	Тема 1.1 Технология изготовления отливок в песчано-глинистых разовых литейных формах	2	1	Литейная форма. Модель литниковой системы в сборе.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 3	Тема 3.1 Мягкая пайка, лужение, склеивание материалов	2	1	Электропаяльники. Припой. Набор электросхем для пайки.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 3.2 Изучение оборудования для электродуговой сварки. Определение коэффициента добротности сварочного аппарата	2	1	Лаборатория обработки металлов резанием. Сварочный пост. Сварочный трансформатор, электроды дуговой сварки. Сварочная проволока.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 3.3 Определение параметров, режимов ручной дуговой сварки	2	-	-«-	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
Тема 4	Тема 4.1 Обработка металлов на токарно-винторезных станках. Измерение углов токарных резцов	2	1	Набор типов токарных резцов. Универсальный угломер	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 4.2 Нарезание резьбы на токарно-винторезном станке резцами	2	-	Токарно-винторезный станок 1К62. Микрометр резьбовой МР ГОСТ4381	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 4.3 Фрезерование поверхностей с применением делительной головки	2	-	Горизонтально-фрезерный станок 6Н81.. Универсальная лимбовая делительная головка	УК-1; ОПК-1; ОПК-5
	Тема 4.4 Обработка отверстий резанием с помощью сверл.	2	-	Вертикально-сверлильный станок 2С132. Калибр-пробка	УК-1; ОПК-1; ОПК-5

4.5 Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в ак. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Материаловедение			
Тема 1 Физико-химические основы материаловедения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	12
	Выполнение индивидуальных заданий	2	5
	Подготовка к тестированию	2	5
Тема 2 Основные понятия о сплавах.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций,	2	13

	учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	Выполнение индивидуальных заданий	2	5
	Подготовка к тестированию	2	5
Тема 3 Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	12
	Выполнение индивидуальных заданий	2	5
	Подготовка к тестированию	2	5
Тема 4 Неметаллические конструкционные материалы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	12
	Выполнение индивидуальных заданий	2	5
	Подготовка к тестированию	2	5
Раздел 2. Технология конструкционных материалов			
Тема 1 Основы металлургического производства.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	12
	Выполнение индивидуальных заданий	3	5
	Подготовка к тестированию	4	5
Тема 2 Основы обработки металлов давлением	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	12
	Выполнение индивидуальных заданий	3	5
	Подготовка к тестированию	4	5
Тема 3 Теоретические основы сварочного производства	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	12
	Выполнение индивидуальных заданий	4	5
	Подготовка к тестированию	4	5
Тема 4 Обработка конструкционных материалов резанием	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	18	20

	Выполнение индивидуальных заданий	4	5
	Подготовка к тестированию	4	5
Итого		78	185

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Конспект лекций. Сост. Чумичева Л.М. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. – 206 с.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум. Сост. Чумичева Л.М.. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. – 260 с.
3. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ обучающимися 2 и 3 курсов очной и заочной формы обучения – Сост. Чумичева Л.М. Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2017 –42с.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

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

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

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

1. ВЫБОР ВАРИАНТА ЗАДАНИЯ

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

Таблица 1 - Выбор варианта задания (пример)

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

Курсовое проектирование

Не предусмотрено.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Материаловедение

1 Физико-химические основы материаловедения

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.

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.

2 Основные понятия о сплавах

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

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.

3 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.

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.

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.

4 Неметаллические конструкционные материалы

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.

Раздел 2 Технология конструкционных материалов

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

1 Основы металлургического производства

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

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

Производство меди, алюминия, титана.

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

2 Теоретические основы обработки металлов давлением

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

3 Теоретические основы сварочного производства

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

4 Обработка конструкционных материалов резанием

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

Основы технологии машиностроения.

5 Образовательные технологии

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

Методы преподавания дисциплины:

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

Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов.

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

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

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

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

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол- во
Раздел 1 Материаловедение				
1.1	Физико-химические основы материаловедения.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	55 - 10
1.2	Основные понятия о сплавах.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	93 - 30
1.3	Термическая и химико- термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	- - 5
1.4	Неметаллические конструкционные материалы.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	12 3 12
Раздел 2 Технология конструкционных материалов				
2.1	Основы металлургического производства.	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	38 - 5
2.2	Обработка металлов давлением	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	14 - 5
2.3	Теоретические основы сварочного производства	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	13 - 4
2.4	Обработка конструкционных материалов резанием	УК-1; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	52 4 20

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

6.2 Перечень вопросов для зачета

Раздел 1. Материаловедение

Тема 1. Физико-химические основы материаловедения (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)

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

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

Тема 2. Основные понятия о сплавах (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)

1. Что такое ликвидус.
 2. Что такое солидус.
 3. Что такое эвтектика.
 4. При каких температурных условиях кристаллизуется эвтектика в двухкомпонентных сплавах.
 5. В чем отличие эвтектоидного превращения от эвтектического.
 6. Какие полиморфные модификации имеются у железа.
 7. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в альфа-железе.
 8. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в гамма-железе.
 9. Как называется структура, представляющая собой карбид железа Fe_3C .
 10. Какой сплав или чистый компонент, имеет наименьшую температуру плавления в системе железо-карбид железа.
 11. К какой категории по качеству принадлежит сталь Стбсп.
 12. Изделия какого типа могут изготавливаться из сталей марок 65, 70.
 13. К какому классу по равновесной структуре относятся быстрорежущие стали.
 14. Что означает число 10 в марке сплава КЧ 35-10.
 15. Преимуществами легированных сталей по сравнению с углеродистыми являются.
 16. Укажите марки конструкционных сталей применяемых для цементируемых деталей.
 17. Какие легирующие элементы содержит сталь 38ХМЮА.
 18. Назовите стали для инструмента холодного деформирования, подвергающиеся в работе большим ударным нагрузкам.
 19. Какова роль карбида вольфрама (WC), входящего в состав твердых сплавов.
 20. Даны две марки сталей: 40Х9С2 и 40Х13. Какая из них коррозионно-стойкая (нержавеющая).
 21. Что такое нихром, каково его назначение.
 22. Комплексно-легированные стали – это стали.
 23. Что такое латунь.
 24. Как называется сплав марки Л62. Каков его химический состав.
 25. Какова марка литейного сплава, содержащего 12% Zn, 3% Sn, 5% Pb, Cu - основа.
 26. Каковы основные характеристики алюминия.
 27. К какой группе принадлежат алюминиевые сплавы типа «АМг», например, АМг6.
 28. Как влияют растворимые в меди примеси на ее электропроводность.
 29. Какие материалы называют криопроводниками.
 30. Что представляют собой сплавы А5Е, А7Е.
- Тема 3. Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)
1. Чем определяется выбор температуры нагрева сплава заданного состава при термической обработке.
 2. Что такое перегрев.
 3. Какой отжиг следует применить для снятия деформационного упрочнения.
 4. Какой вид термической обработки применить для устранения карбидной сетки в структуре закаленной стали.

5. Как влияет большинство легирующих элементов на мартенситное превращение.

Тема 4. Неметаллические конструкционные материалы (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)

1. Какие вещества называют полимерами.

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

3. Какие полимерные материалы называют термопластичными.

4. Какова структура макромолекул термореактивных полимерных материалов.

5. Какие пластмассы называют термопластичными.

6. Какой материал называют композиционным.

7. Какие композиционные материалы называют дисперсно-упрочненными.

8. К каким материалам относится САП-1.

9. При получении порошка методом распыления жидких металлов воздухом частицы порошка имеют форму.

10. Метод формообразования металлических порошков без приложения внешнего давления называется.

11. Наиболее широко для прессования порошков применяют прессы.

12. Какова роль кобальта в твердом сплаве.

6.3 Перечень вопросов для экзамена

Раздел 2. Технология конструкционных материалов

Тема 1. Основы металлургического производства (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)

1. Какие основные элементы входят в состав модельного комплекта.

2. Модель отливки – это.

3. Литниковая система – это.

4. Литейные уклоны на модели отливки служат.

5. Литейная опока – это.

Тема 2. Обработка металлов давлением (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)

1. Прокат – это.

2. В зависимости от вида прокат делят.

3. Назовите основные профили фасонного сортового проката.

4. Рабочим инструментом волочильных станов является.

5. Какие свойства металлов используются в кузнечно-штамповочных операциях.

Тема 3 Теоретические основы сварочного производства (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)

1. Процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при их нагревании или пластическом деформировании, называется.

2. Назовите виды термической сварки.

3. Каково назначение кислородного редуктора при газовой сварке.

4. Какие сплавы металлов используют в качестве мягких припоев.

Тема 4. Обработка конструкционных материалов резанием (УК-1; ОПК-1; ОПК-5)

1. Что является основой геометрии рабочей части режущих инструментов.

2. Самая большая сила, действующая на резец.

3. Назовите углы резца в главной секущей плоскости.

4. Скорость резания при обработке детали диаметром 50мм на токарном станке, при частоте вращения шпинделя $n=400$ об/мин, равна.

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

6. Работы, выполняемые на токарных станках.

7. Чему равна глубина резания при сверлении.

8. Какие специальные способы заточки сверл повышают их стойкость.

9. На какую подачу настраивают фрезерные станки.

10. Каково назначение делительной головки.

11. Перечислите основные разновидности фрез.

12. Назначение строгальных станков и их разновидность.
 13. Глубину резания при строгании назначают в зависимости от...
 14. Каково назначение протяжных станков, что такое протяжка, ее назначение.
 15. При изготовлении зубчатых колес применяют методы...
 16. Назовите методы чистовой обработки зубьев колес.
 17. Назовите класс шероховатости и точность размеров поверхности детали после шлифования.
 18. К абразивным материалам естественного происхождения при шлифовании относят...
 19. Назовите виды абразивных инструментов применяемых при шлифовании деталей из стали и чугуна.
 20. Какие параметры токарных станков подлежат проверке при испытании их на точность (УК-1; ОПК-1; ОПК-5).
- 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)».

6.4 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый «отлично» «Зачтено» (75...100 баллов)	знает: - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения; - методы стандартных испытаний физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий для определения их качества; - основные технологические процессы переработки металлов и сплавов в готовые изделия, для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей; - принципы устройства, работы и контроля типового металлообрабатывающего оборудования, инструментов и приспособлений в целях использования типовых технологий обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей. умеет: - формировать служебное назначение изделий машиностроения и электрооборудования, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления; - оценивать и прогнозировать состояние материала и причины отказов деталей	тестовые задания (40-50 баллов); вопросы к экзамену, (30-40 баллов); реферат (5-10 баллов)

	машин при воздействии на них различных эксплуатационных факторов; - методически правильно производить выбор средств измерений и контроля с соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и регламентов (стандартов) владеет: - методикой выбора материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения; - средствами измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями, для обеспечения качества продукции и оказываемых услуг. - сведениями о перспективах развития материаловедения и технологии получения и обработки новейших материалов; принципах эксплуатации современного технологического оборудования;	
Базовый «хорошо» «Зачтено» (50...74 балла)	знает: - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения; - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; - не в полном объеме знает принципы устройства, работы и контроля типового металлообрабатывающего оборудования, инструментов и приспособлений; умеет: - формировать служебное назначение изделий машиностроения и электрооборудования, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок; владеет: - не владеет сведениями о перспективах развития материаловедения и технологии получения и обработки новейших материалов;	вопросы к экзамену, (15-25 баллов); реферат (5-10 баллов)

Пороговый «удовлетворительно» «Зачтено» (35...49 баллов)	знает: - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов; умеет: - слабо ориентируется в выборе средств измерений и контроля с соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и регламентов (стандартов); владеет: - путается в выборе технологических процессов переработки металлов и сплавов в готовые изделия.	тестовые задания (20-24 баллов); вопросы к экзамену, (10-15 баллов); реферат (5-10 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «неудовлетворительно» «Не зачет» (менее 35 баллов)	знает: - не владеет терминологией курса; - слабо ориентируется в выборе методов обработки и применения материалов, технологий изготовления;	(0-15 баллов); вопросы к экзамену, (0-14 баллов); реферат (0-5 баллов)

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 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.

7.4.1 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 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, 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).

7.4.3. 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/>
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)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно

5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Национальный цифровой ресурс «Рукоنت» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.Rucont>

7.3.6. 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>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для обеспечения дисциплины «Материаловедение» имеются: Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); Экран на штативе (инв. № 1101047182); Ноутбук Lenovo G570

15,6' (инв. № 410113400037); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040325); Печь муфельная (инв. № 1101044560); Жалюзи (инв. № 1101060385, 1101060386); Шкаф для документов (инв. №2101063484, 2101063489); Вибратор эл.мех. UB 107A (инв. № 1101062176); Доска учебная (инв. № 2101043019); Твердомер (инв. №2101062317), Компьютер Sinrrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502); Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. №2101045306); Шкаф для документов (инв. №2101063483); Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak 1600*900 0,277mm. 250cd/m2, материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507); Компьютер C-200 (инв. № 1101044534); Компьютер P-4 (инв. № 1101044536); Плоттер A1HP (инв. № 1101044537); 8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564); Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125); Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562); Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501); Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480); Шкаф для документов (инв. №2101063487, 2101063490, 2101063491); Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470); Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359); Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524); Ноутбук (инв. № 1101044561); Печь микроволновая (инв. № 1101060377); Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561); Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 813

Автор: доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, Мишин М.М.

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

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 9 от 6 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 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 рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 7 апреля 2025 г.

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

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

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики