


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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) - Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация - бакалавр

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 следующему профессиональному стандарту: 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)"

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 обязательной дисциплиной вариативной части (Б1.В.04), следует после таких дисциплин как «Высшая математика» «Физика», «История науки и техники». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Трудовая функция - Подготовка необходимых материалов по проведению производственного экологического контроля А/02.5

Трудовые действия - Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников

Трудовые действия - Производить инвентаризацию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:
 ОК-10 – «Способностью к познавательной деятельности»;
 ПК-22 – «Способностью использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач»

Планируемые результаты обучения*(показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОК-10</u> <u>Знает:</u> способы и режимы обработки, металлорежущие станки и инструменты; основные концепции и методы, современные направления математики, физики; основы безопасного управления транспортным средством	Допускает существенные ошибки и обладает фрагментарными знаниями в способах и режимах обработки, металлорежущих станков и инструментов; основных концепциях и методах, современных направлениях математики, физики; основах безопасного управления транспортным средством.	Частичное знание в способах и режимах обработки, металлорежущих станков и инструментов ; основных концепциях и методах, современных направлениях математики, физики; основах безопасного управления транспортным средством	Успешное, но не систематическое знание в способах и режимах обработки, металлорежущих станков и инструментов; основных концепциях и методах, современных направлениях математики, физики; основах безопасного управления транспортным средством.	Полностью успешное знание в способах и режимах обработки, металлорежущих станков и инструментов; основных концепциях и методах, современных направлениях математики, физики; основах безопасного управления транспортным средством.
<u>Умеет:</u> правильно выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; использовать навыки практической работы и методы	Полное отсутствие либо фрагментарное умение правильно выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; использовать навыки практической работы и методы	Частично освоенное умение правильно выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; использовать навыки практической работы и	В целом успешное, но не систематически проявляющееся умение правильно выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; использовать навыки практической	Полностью успешное умение правильно выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; использовать навыки практической работы и

математики и физики в профессиональной деятельности; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств.	математики и физики в профессиональной деятельности; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств.	методы математики и физики в профессиональной деятельности; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств.	работы и методы математики и физики в профессиональной деятельности; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств.	методы математики и физики в профессиональной деятельности; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств.
<u>Владеет</u> методикой вычисления числовых характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях.	Фрагментарное владение методикой вычисления числовых характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях.	Частичное владение методикой вычисления числовых характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях.	Успешное, но не систематическое владение методикой вычисления числовых характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях.	Полностью успешное владение методикой вычисления числовых характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях.
<u>ПК-22</u> <u>Знает:</u> основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической	Допускает существенные ошибки и обладает фрагментарными знаниями в основных понятиях и методах математического анализа,	Частичное знание в понятийном аппарате в основных понятиях и методах математического анализа, линейной	Успешное, но не систематическое знание в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и	Полностью успешное знание в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии,

<p>геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения;</p> <p>кинематические характеристики и точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и</p>	<p>линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и</p>	<p>алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и</p>	<p>аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы</p>	<p>дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и</p>
--	--	---	--	---

<p>принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами</p>	<p>магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами</p>	<p>принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами</p>	<p>электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами</p>	<p>устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами</p> <p>задач</p>
<p><u>Умеет:</u></p> <p>анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать</p>	<p>Полное отсутствие либо фрагментарное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин,</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные,</p>	<p>В целом успешное, но не систематически проявляющееся умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения</p>	<p>Полностью успешное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы;</p>

<p>законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно –</p>	<p>производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно –</p>	<p>интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору</p>	<p>случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать</p>	<p>использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие</p>
--	---	---	---	---

<p>транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>использование различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>
<p><u>Владеет:</u></p> <p>методами построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками и обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальные уравнения движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел;</p>	<p>Фрагментарное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальные уравнения движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел; методами структурного и</p>	<p>Частичное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальные уравнения движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел;</p>	<p>Успешное, но не систематическое применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальные уравнения движения точек и тел. методами определения скоростей и</p>	<p>Полностью успешное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальные уравнения движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел; методами структурного и кинематического</p>

<p>методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомобилей.; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях; знаниями измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную</p>	<p>кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомобилей.; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях; знаниями измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную</p>	<p>методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомобилей.; знаниями измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную</p>	<p>ускорений точек и тел; методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; знаниями измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную</p>	<p>анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; знаниями измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную</p>
--	--	--	--	---

технику; методами оценки экологической ситуации.		методами оценки экологической ситуации.	измерительную технику; методами оценки экологической ситуации.	
--	--	--	---	--

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; металлорежущие 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 общекультурных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Σобщее количество компетенций
	ОК-10	ПК- 22	
Раздел 1 (3 семестр)			
Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации. Производство чугуна, стали. Производство цветных металлов.	ОК-10	ПК- 22	2
Основные понятия о сплавах. Железо и сплавы на его основе. Легированные стали. Сплавы цветных металлов. Электротехнические материалы.	ОК-10	ПК- 22	2
Термическая и химико-термическая обработка	ОК-10	ПК- 22	2

конструкционных сталей и сплавов цветных металлов			
Неметаллические конструкционные материалы. Пластмассы.	ОК-10	ПК- 22	2

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет три зачетных единицы (108 ак. часов).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	очная форма обучения 3 семестр	заочная форма обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	48	26
Аудиторные занятия, в т.ч.		
Лекции	16	8
Практические занятия	16	10
Лабораторные работы	16	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	60	78
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	28	26
Выполнение индивидуальных заданий	20	28
Подготовка к тестированию	12	24
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	3 семестр			
1	Раздел 1 «Физико-химические основы материаловедения» 1.1. Общая характеристика металлов и их сплавов. Атомно- кристаллическое строение металлов и сплавов. Аллотропия и анизотропия металлов 1.2. Качество и свойства материалов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Пластическая деформация и механические свойства. Методы исследования и испытания металлов.	2 2	1 1	ОК-10; ПК-22;
2	Раздел 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. 2.2.Классификация и маркировка сталей и сплавов. Стали	2 2 2	1 1 1	ОК-10; ПК-22;

	углеродистые обыкновенного качества. Чугуны. 2.3. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Электротехнические материалы. Классификация и маркировка.			
3	Раздел 3 «Термическая и химико-термическая обработка конструкционных сталей и сплавов цветных металлов» 3.1. Основы технологии термической обработки и поверхностного упрочнения легированных конструкционных и инструментальных сталей и чугунов. 3.2 Основы технологии термической обработки сплавов цветных металлов.	2 2	2	ОК-10; ПК-22;
4	Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы» 4.1. Неметаллические и композиционные материалы. Методы формообразования изделий из порошков. Структура и свойства. Способы получения. Применение.	2	2	ОК-10; ПК-22;

4.3. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование занятия	очная	заочная	Формируемые компетенции
	3 семестр			
2	Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	2	ОК-10; ПК-22;
2	Микроскопический анализ металлов и сплавов	2	2	ОК-10; ПК-22;
2	Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля	2		ОК-10; ПК-22;
2	Измерение твердости по методу Роквелла	1	2	ОК-10; ПК-22;
3	Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2		ОК-10; ПК-22;
3	Изучение диаграмм состояния сплавов системы «железо-углерод»	3	2	ОК-10; ПК-22;
4	Термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов	2	2	ОК-10; ПК-22;
4	Определение прокаливаемости сталей методом торцевой закалки	2		ОК-10; ПК-22;

4.4. Лабораторные занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах		используемое лабораторное оборудование и (или) используемое программное обеспечение (по каждой теме)	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
Раздел 1 3 семестр	Занятие 1 Макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	Наборы образцов отливок с дефектами. Увеличительная лупа. Бинокулярный микроскоп.	ОК-10; ПК-22;

	Занятие 2 Микроструктурный анализ металлов и сплавов	2	1	Металлографический микроскоп ММУ-3; набор микрошлифов; реактивы для травления.	ОК-10; ПК-22;
	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	ОК-10; ПК-22;
	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	ОК-10; ПК-22;
Раздел 2	Занятие 1 Изучение диаграмм состояния 2-х сплавов	2	1	Обучающе-контролирующая программа MIREXCD-RW	ОК-10; ПК-22;
	Занятие 2 Изучение диаграммы состояния сплавов системы «железо-углерод»	2	1	- « -	ОК-10; ПК-22;
Раздел 3	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;	ОК-10; ПК-22;
	Занятие 2 Определение прокаливаемости сталей методом торцевой закалки	2	1	Обучающе-контролирующая программа MIREXCD-RW	ОК-10; ПК-22;

4.5 Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем ак. часов	
		очная	заочная
3 семестр			
Раздел 1 Физико-химические основы материаловедения. Строение и свойства, формирование структуры металлов при кристаллизации.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	Подготовка к тестированию	3	6
Раздел 2 «Основные понятия о сплавах» Классификация и маркировка сталей и сплавов. Стали углеродистые, легированные	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	6
		6	8

конструкционные и инструментальные. Чугуны.	Выполнение индивидуальных заданий	3	6
	Подготовка к тестированию		
Раздел 3 Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов цветных металлов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	8
	Выполнение индивидуальных заданий	6	8
	Подготовка к тестированию	3	6
Раздел 4 «Неметаллические конструкционные материалы». Цветные металлы и сплавы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	Подготовка к тестированию	3	6
Всего:		114	216

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):1.

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 наклепа и процессы рекристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства металлов и сплавов, неметаллических материалов.

3 Строение механических сплавов и диаграммы состояния

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

4 Железо и его сплавы

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

5 Термическая и химико-термическая обработка стали

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

6 Материалы, применяемые в машиностроении

Конструкционные металлы и сплавы. Углеродистые конструкционные стали.

Поведение материалов в особых условиях. Легированные конструкционные стали, их маркировка и применение. Автоматные стали. Инструментальные стали и сплавы.

Стали для режущих и измерительных инструментов, твердые сплавы. Высокопрочные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами: жаропрочные, жаростойкие, износостойкие и штамповочные сплавы. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Коррозионностойкие стали и сплавы. Материалы с особыми физическими свойствами. Электротехнические материалы: диэлектрические, проводниковые и полупроводниковые материалы, магнитные материалы.

7 Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы 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 контролируемой компетенции	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.	ОК-10, ПК-22	Тестовые задания	27
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	10
2	Раздел 2. Основные понятия о сплавах. Железо и сплавы на его основе. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Стали. Чугуны	ОК-10, ПК-22	Тестовые задания	27
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	35
3	Раздел 3. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы	ОК-10, ПК-22	Тестовые задания	26
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	16
4	Раздел 3. Основы технологии термической и химико-термической обработки стали. Методы поверхностного упрочнения стали.	ОК-10, ПК-22	Тестовые задания	25
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	5
5	Раздел 5. Неметаллические конструкционные материалы. Пластмассы. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.	ОК-10, ПК-22	Тестовые задания	12
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	8
6	Раздел 6. Основы металлургического производства. Теоретические и технологические основы процессов порошковой металлургии.	ОК-10, ПК-22	Тестовые задания	11
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	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 (ОК-10; ПК-22;)

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 (ОК-10; ПК-22;)

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» (ОК-10; ПК-22;)

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 (ОК-10; ПК-22;)

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 (ОК-10; ПК-22;)

К какой категории по качеству принадлежит сталь Ст6сп?

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

К какому классу по равновесной структуре относятся быстрорежущие стали?

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

ЛЕГИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ (ОК-10; ПК-22;)

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 (ОК-10; ПК-22;)

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: 40X9C2 и 40X13. Какая из них коррозионно-стойкая (нержавеющая)?
- Что такое нихром, каково его назначение?
 Комплексно-легированные стали – это стали?
- ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ (ОК-10; ПК-22;)**
- Что такое латунь?
 Как называется сплав марки Л62? Каков его химический состав?
 Какова марка литейного сплава, содержащего 12% Zn, 3% Sn, 5% Pb, Cu - основа?
 Каковы основные характеристики алюминия?
 К какой группе принадлежат алюминиевые сплавы типа «АМг», например, АМг6?
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ПЛАСТМАССЫ)
 Какие вещества называют полимерами?
 Какой из наполнителей пластмасс: слюдяная мука, асбестовые волокна, стеклянные нити – полимерный материал?
 Какие полимерные материалы называют термопластичными?
 Какова структура макромолекул терморезистивных полимерных материалов?
 Какие пластмассы называют термопластичными?
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОК-10; ПК-22;)
 Какой материал называют композиционным?
 Какие композиционные материалы называют дисперсно-упрочненными?
 К каким материалам относится САП-1?
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ОК-10; ПК-22;)
 Как влияют растворимые в меди примеси на ее электропроводность?
 Какие материалы называют криопроводниками?
 Что представляют собой сплавы А5Е, А7Е?
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ (ОК-10; ПК-22;)
 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 «зачтено»	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения; - методы стандартных испытаний физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий. 	тестовые задания (30–40 баллов); реферат (7–10 баллов); вопросы к зачету (38–50 баллов)
Базовый «зачтено»	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов, для принятия обоснованных технических решений их применения; - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; - не в полном объеме знает принципы устройства, работы и контроля типового металлообрабатывающего оборудования, инструментов и приспособлений; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать служебное назначение изделий машиностроения и электрооборудования, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не владеет сведениями о перспективах развития материаловедения и технологии получения и обработки новейших материалов; 	тестовые задания (20–29 баллов); реферат (5-6 балла); вопросы к зачету (25–36 баллов)
Пороговый «зачтено»	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, строение и структуру металлических, неметаллических и электротехнических материалов; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слабо ориентируется в выборе средств измерений и контроля с соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и регламентов (стандартов); <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - путается в выборе технологических процессов переработки металлов и сплавов в готовые изделия. 	тестовые задания (14–19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы к зачету (18–23 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – « не зачтено»	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не владеет терминологией курса; - слабо ориентируется в выборе методов обработки и применения материалов, технологий изготовления; 	тестовые задания (0–13 баллов); реферат (0–1 балл); вопросы к зачету (0–16 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 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 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

7.5.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

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

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

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

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

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
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	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024

	ВУЗ» (https://docs.antiplagia.ru)				
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

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. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОК-10 – Способностью к познавательной деятельности; ПК-22 – Способностью использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
2.	Большие	Лекции	ОК-10 – Способностью к

	данные	Практические занятия	познавательной деятельности; ПК-22 – Способностью использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ОК-10 – Способностью к познавательной деятельности; ПК-22 – Способностью использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

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 Sinrrise 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,

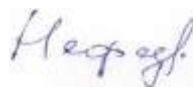
	<p>21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507);</p> <p>5. Компьютер С-200 (инв. № 1101044534);</p> <p>6. Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536);</p> <p>7. Плоттер А1НР (инв. № 1101044537);</p> <p>8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564);</p> <p>9. Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)</p>	<p>1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562);</p> <p>2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501);</p> <p>3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480);</p> <p>4. Шкаф для документов (инв. № 2101063487, 2101063490, 2101063491);</p> <p>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);</p> <p>6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714);</p> <p>7. Шкаф лабораторный (инв. № 1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359);</p> <p>8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. № 1101044523, 1101044524);</p> <p>9. Ноутбук (инв. № 1101044561);</p> <p>10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377);</p> <p>11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. № 4101044561);</p> <p>Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению – 20.03.01 «Техносферная безопасность» от 21 марта 2016 г. № 246

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



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



Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

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

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

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 9 от 10 апреля 2017 г.

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 9 от 9 апреля 2018 г.

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», 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 «Стандартизация, метрология и технический сервис», 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 2020г.

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

Программа переработана и дополнена 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 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.