



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №935 от 11 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 25 августа 2020 года, рег. номер 59433

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кузьмина Ольга Вячеславовна, кандидат химических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 22.05.2026г).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является:

- обучение студентов научным основам выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для наиболее эффективного использования в области автомобилестроения, машиностроения и приборостроения.

Задачами освоения дисциплины «Материаловедение» являются:

- изучение основных групп и классов материалов, их свойств и областей применения;
- формирование понимания физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов;
- дать представление о связи механических и физических свойств со структурой материалов;
- научить анализировать фазовые диаграммы различных систем и на их основе понимать структуры сталей, чугунов и сплавов цветных металлов;
- научить устанавливать связь между механическими, физическими, эксплуатационными свойствами металлических материалов и их структурой, легированием, термической обработкой;
- научить устанавливать связь между химическим, фазовым составом и структурой стекол, технической керамики, полимерных, порошковых и композиционных материалов.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 31 Автомобилестроение
- 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание)

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
31.010 Профессиональный	В Разработка проектной и	В/01.6 Разработка технических предложений для создания

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>стандарт «Конструктор в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июля 2022 г. N 403н (зарегистрировано в Минюсте РФ 8 августа 2022 г., регистрационный N 69566)</p>	<p>рабочей конструкторской документации на автотранспортные средства и их компоненты</p>	автотранспортных средств и их компонентов
		<p>V/02.6 Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации, программ испытаний для создания проектов автотранспортных средств и их компонентов</p>
		<p>V/03.6 Ведение процесса разработки автотранспортных средств и их компонентов</p>
		<p>V/04.6 Формирование комплекта конструкторской документации для автотранспортных средств и их компонентов</p>
<p>33.005 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2025 г. № 427н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния колесных транспортных средств при техническом осмотре" (зарегистрирован в Минюсте России 13 августа 2025 г., регистрационный номер — 83195).</p>	<p><u><a href="#">В</a></u> <u><a href="#">Контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования</a></u></p>	<p><u><a href="#">V/01.6 Оформление договоров на проведение технического осмотра колесных транспортных средств</a></u></p>
		<p><u><a href="#">V/02.6 Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования колесных транспортных средств и дополнительного технологического оборудования</a></u></p>
		<p><u><a href="#">V/03.6 Реализация технологического процесса проведения технического осмотра колесных транспортных средств</a></u></p>
		<p><u><a href="#">V/04.6 Документирование результатов технического осмотра колесных транспортных средств</a></u></p>
	<p><u><a href="#">С</a></u> Разработка, внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра колесных транспортных средств</p>	<p><u><a href="#">С/01.6 Информационное и технологическое обеспечение проведения технического осмотра колесных транспортных</a></u></p>
		<p><u><a href="#">С/02.6 Контроль технического состояния средств технического диагностирования колесных транспортных средств и дополнительного технологического оборудования</a></u></p>
		<p><u><a href="#">С/03.6 Контроль выполнения технологического процесса технического осмотра колесных</a></u></p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		<a href="#">транспортных средств</a>

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации автомобилей и тракторов	<p><i>на уровне знаний:</i> знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь принимать технически обоснованные решения по выбору материалов;</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов;</p>
		ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	<p><i>на уровне знаний:</i> знать конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть навыками оформления</p>

			<p>конструкторской, технической и технологической документации</p> <p><i>на уровне знаний:</i>          знать методы осуществления профессиональной деятельности с учетом правовых ограничений законодательства РФ на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p> <p><i>на уровне умений:</i>          уметь планировать мероприятия уменьшающие опасность объектов транспорта и производственной инфраструктуры для персонала и окружающей среды;</p> <p><i>на уровне навыков:</i>          владеть навыками выполнения чертежа предложенной детали или сборочной единицы в соответствии с требованиями ЕСКД</p>
	<p>ПК-2. Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований</p>	<p>ПК-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>          знать основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и разрабатывать методы управления ими;</p> <p><i>на уровне умений:</i>          уметь использовать методы качественного структурного анализа, владеть:          методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений;</p>

		<p>ПК-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов;  <i>на уровне умений:</i>  уметь использовать методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств;</p>
		<p>ПК-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать принципы соответствия эксплуатационных и конструкционных материалов с категорией и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин  <i>на уровне умений:</i>  уметь оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и</p>

			<p>особенностями конструкции</p> <p><i>на уровне навыков:</i></p> <p>владеть основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок</p>
	<p>ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</p>	<p>ПК-6.1 Способен организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин по разработке или адаптации типовых технологических процессов технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p>	<p><i>на уровне знаний:</i></p> <p>знать классификацию, маркировку и назначение основных конструкционных и инструментальных материалов; типовые технологические процессе технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p> <p><i>на уровне умений:</i></p> <p>уметь по маркировке материала определять состав, назначение сплава; организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин</p> <p><i>на уровне навыков:</i></p> <p>владеть методами оценки свойств конструкционных материалов; навыками разработки или адаптации типовых технологических процессов технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p>
		<p>ПК-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических</p>	<p><i>на уровне знаний:</i></p> <p>знать механические характеристики основных</p>

		<p>процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами</p>	<p>конструкционных материалов, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах; нормативно-технические документы для выполнения технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин <i>на уровне умений:</i> уметь самостоятельно определять с использованием приборов механические свойства материалов; организовать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин <i>на уровне навыков:</i> владеть методами обработки результатов измерений; навыками организации контроля за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин</p>
		<p>ПК-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы и средства диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин <i>на уровне умений:</i> уметь выбирать марку материала, исходя из назначения детали; внедрять методы и средства диагностирования,</p>

			<p>технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин <i>на уровне навыков:</i> владеть способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств; методами и средствами диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин</p>
--	--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.13 «Материаловедение» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы специалитета.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по заочной форме – в 4 семестре.

Дисциплина «Материаловедение» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-3, ПК-2, ПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Материаловедение» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Химия, Физика, Сопротивление материалов, и является предшествующей для изучения дисциплин: Экология, Электротехника и электрооборудование наземных транспортно-технологических средств, Детали машин и основы конструирования, Конструкционные и защитно-отделочные материалы, Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива / Конструкция, техническое эксплуатация комбинированных энергоустановок и электромобилей, Аддитивные технологии, Альтернативные источники энергии, Эксплуатационные материалы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 3-м семестре, по заочной форме экзамен в 4 семестре.

## 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
----------------------------------	----------------------	----------------------

<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

<b>Вид учебной работы по дисциплине</b>	<b>Всего в з.е. и часах</b>	<b>Семестр 4 в часах</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<i>Лекции</i>	4	4
<i>Лабораторные занятия</i>	4	4
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>126</b>	<b>126</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-9 часов	Экзамен-9 часов

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**4.1. Учебно-тематический план**

**Очная форма обучения**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Трудоёмкость в часах</b>				<b>Код индикатора достижений компетенции</b>
	<b>Контактная работа – Аудиторная работа</b>			<b>самостоятельная работа</b>	
	<b>лекции</b>	<b>лабораторные занятия</b>	<b>семинары и практические занятия</b>		
1. Строение и свойства материалов	2	-	2	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	4	-	4	13	ОПК-3.1, ОПК-3.2,

					ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	4	-	4	13	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4. Основы термической обработки.	2	-	2	13	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5. Сплавы цветных металлов	2	-	2	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
6. Неметаллические и композиционные материалы	2	-	2	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2,

				ПК-6.3
Консультации	1		-	
Контроль (экзамен)	-		<b>36</b>	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>33</b>		<b>75</b>	

### заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Строение и свойства материалов	0,5	0,5		21	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	1	1		21	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	1	1		21	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3,

					ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4. Основы термической обработки.	0,5	0,5		21	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5. Сплавы цветных металлов	0,5	0,5		21	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
6. Неметаллические и композиционные материалы	0,5	0,5		21	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Консультации	1			-	
Контроль (экзамен)	-			9	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-6.1, ПК-6.2,

			ПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>9</b>	<b>126</b>	

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Строение и свойства материалов**

Основные понятия о свойствах материалов. Твердость, механические свойства, определяемые при статическом растяжении, ударная вязкость. Явление хладноломкости. Усталость материалов, предел выносливости. Износостойкость. Хрупкое и вязкое разрушение. Понятие о конструкционной прочности.

Типы связей в твердых телах. Металлический тип связи. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их характеристики (параметр, координационное число, плотность упаковки), изотропия, анизотропия, квазиизотропия. Точечные, линейные и поверхностные дефекты, строение реальных металлов и сплавов (вакансии, дислокации, блоки мозаики, границы зерна). Теоретическая и реальная прочность металлов, влияние дефектов. Пути повышения прочности металлов.

Кристаллизация металлов первичная и вторичная. Термодинамические основы фазовых превращений. Кривые охлаждения, степень переохлаждения, факторы, влияющие на процесс кристаллизации, связь между степенью переохлаждения, числом центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов. Величина зерна. Модифицирование жидкого металла. Полиморфные превращения.

### **Тема 2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния**

Понятия о сплавах. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов, методы их построения. Диаграмма состояния при полной нерастворимости, с ограниченной растворимостью и полной растворимостью компонентов друг в друге в твердом состоянии. Определение химического состава фаз при использовании правила концентраций. Дендритная ликвация в твердых растворах. Правило фаз. Связь между структурой сплава, определяемой по диаграмме состояния и свойствам сплава.

### **Тема 3. Сплавы системы железо-углерод.**

Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристики компонентов. Структурные составляющие и фазы на диаграмме железо-цементит. Сущность эвтектического и эвтектоидного превращений. Применение правила концентраций и правила фаз на диаграмме железо-цементит.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация сталей по способу производства, назначению и качеству. Маркировка сталей.

Чугуны с графитом, половинчатые и белые. Влияние скорости охлаждения и химического состава чугуна на структуру. Отбел чугунов.

Структура, свойства, области применения и методы получения серых, ковких и высокопрочных чугунов. Маркировка чугунов.

#### **Тема 4. Основы термической обработки.**

Виды термической обработки сталей. Превращения при нагреве стали. Рост зерна аустенита, наследственное и действительное зерно в стали. Перегрев и пережог. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение и его особенности. Превращение при отпуске, структура и свойства стали при отпуске.

Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг I рода без фазовой перекристаллизации. Отжиг II рода с фазовой перекристаллизацией. Сфероидизация, отжиг – гомогенизация, нормализация. Изотермический отжиг.

Закалка стали. Основные параметры процесса: температура нагрева, длительность нагрева, скорость охлаждения. Основные требования к закалочным средам. Методы закалки: простая, прерывистая, ступенчатая и изотермическая. Основные параметры процессов отпуска углеродистых и легированных сталей. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали.

Физические основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование и нитроцементация, виды процесса, режимы, области применения.

#### **Тема 5. Сплавы цветных металлов**

Медь и ее свойства. Латуни, бронзы оловянистые, кремнистые, алюминиевые, берилловые; состав, области применения. Сплавы свинца и олова. Баббиты, свинцовистые бронзы, алюминиевые подшипниковые сплавы для двигателей внутреннего сгорания, триметаллические подшипники. Алюминий и его свойства. Литейные алюминиевые сплавы, области применения. Дюралюмин, состав, режим термической обработки, свойства, области применения. Магниево-литиевые и деформируемые сплавы, области применения. Титан и его сплавы, состав, свойства и области применения.

#### **Тема 6. Неметаллические и композиционные материалы**

Особенности физико-механического поведения полимеров. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Пластмассы, достоинства, недостатки. Термопласты и реактопласты. Эластомеры.

Классификация композиционных материалов. Распределение напряжений между матрицей и наполнителем. Схемы армирования. Композиты с металлической матрицей. Дисперсноупрочненные композиционные материалы, особенности механизма упрочнения. Дисперсноупрочненные композиты на основе алюминия, никеля и других металлов. Волокнистые композиционные материалы на алюминиевой и никелевой матрицах. Порошковые композиционные материалы (керметы) антифрикционного и фрикционного назначения. Композиты с полимерной матрицей. Фенолформальдегидная,

эпоксидная и кремнийорганическая матрица композиционных материалов. Композиты с керамической и стеклянной матрицей.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
1. Строение и свойства материалов	ОПК-3 1. Тенденции и перспективы развития материаловедения 2. Тенденции развития металлических металлов 3. Металлический слиток и его строение. ПК-2 4. Структурные методы исследования. 5. Механические свойства металлов. 6. Испытание на твердость и на ударную вязкость. ПК-6 7. Связь между структурой и свойствами сплавов. 8. Новейшие материалы, применяемые в сварочном производстве 9. Полиморфные превращения в металлах.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	ОПК-3 1. Реальные кристаллы и их кристаллическое строение. 2. Кристаллизация металлов первичная и вторичная. ПК-2 3. Холодная и горячая пластические деформации. 4. Процесс кристаллизации расплавов металлов. 5. Построение диаграммы состояния по кривым охлаждения. Правила чтения диаграммы состояния. ПК-6 6. Понятие фазы и эвтектики. 7. Диаграммы состояния для механических смесей, твердых растворов и химических соединений 8. Диаграммы состояния для твердых растворов с ограниченной и неограниченной растворимостью	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

3. Сплавы системы железо-углерод.	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние легирования на качество железоуглеродистых сплавов</li> <li>2. Производства чугуна</li> <li>3. Производство стали</li> </ol> <p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Чугуны. Классификация. Примеси в чугуне.</li> <li>5. Автоматная сталь.</li> <li>6. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение.</li> </ol> <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Рессорно-пружинные стали. Стали для зубчатых колес.</li> <li>8. Шарикоподшипниковые стали.</li> <li>9. Износостойкие, коррозионностойкие и жаропрочные стали</li> </ol>	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
4. Основы термической обработки.	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термообработка. Применение.</li> <li>2. Дефекты термической обработки</li> <li>3. Превращения в сталях при нагревании.</li> <li>4. Охлаждение сталей.</li> </ol> <p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Превращение аустенита в мартенсит, его особенности.</li> <li>6. Поверхностная закалка стали.</li> <li>7. Диффузионный отжиг. Рекристаллизационный отжиг.</li> <li>8. Полный и неполный отжиг.</li> </ol> <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Изотермический отжиг.</li> <li>10. Диффузионная металлизация.</li> <li>11. Термомеханическая обработка.</li> <li>12. Высокотемпературная термомеханическая обработка.</li> <li>13. Низкотемпературная термомеханическая обработка.</li> </ol>	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
5. Сплавы цветных металлов	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство цветных металлов</li> <li>2. Титан и его сплавы</li> </ol> <p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Латунни, бронзы оловянистые, кремнистые, алюминиевые, берилловые; состав, области применения.</li> <li>4. Сплавы свинца и олова.</li> </ol> <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Баббиты, свинцовистые бронзы, алюминиевые подшипниковые сплавы</li> <li>6. Дюралюмин, состав, режим термической обработки, свойства, области применения</li> </ol>	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
6. Неметаллические и композиционные материалы	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стекло и керамика – материалы для промышленности.</li> </ol>	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и

	<p>2. Строение полимера – ключ к свойствам пластмасс.</p> <p>3. Полимерные материалы в машиностроении.</p> <p>4. Эластомеры – родственники пластмасс.</p> <p>ПК-2</p> <p>5. Термомеханические свойства полимера.</p> <p>6. Полярные термопласты.</p> <p>7. Пластмассы с порошковыми наполнителями.</p> <p>8. Свойства композиционных материалов с полимерной матрицей.</p> <p>9. Стекло – традиционный и перспективный материал.</p> <p>10. Фрикционные и антифрикционные металлокерамические материалы.</p> <p>11. Электротехнические металлокерамические материалы.</p> <p>12. Аддитивность свойств композита</p>	<p>дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.</p>
--	---	--

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

## 6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Строение и свойства материалов	ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных	устный опрос, тест, экзамен.

		<p>с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники</p> <p>ПК-2. Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований</p> <p>ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</p>	<p>правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p>ОПК-3.2</p> <p>Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p>ОПК-3.3</p> <p>Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p>ПК-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований</p> <p>нормативно</p>	
--	--	--	--	--

			<p>правовых документов</p> <p>ПК-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции</p> <p>ПК-6.1 Способен организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-</p>	
--	--	--	---	--

			<p>технологических машин по разработке или адаптации типовых технологических процессов технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами</p> <p>ПК-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин</p>	
2.	Сплавы металлов. Диаграммы состояния	ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в	устный опрос, тест, экзамен.

		<p>учетом последних достижений науки и техники</p> <p>ПК-2. Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований</p> <p>ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</p>	<p>области эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p>ОПК-3.2</p> <p>Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты инженерно-технической деятельности области проектирования эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p>ОПК-3.3</p> <p>Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p>ПК-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов</p> <p>ПК-2.2 Способен оценивать правильность применения</p>	
--	--	---	--	--

			<p>персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции</p> <p>ПК-6.1 Способен организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин по разработке или адаптации типовых технологических процессов</p>	
--	--	--	---	--

			<p>технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами</p> <p>ПК-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин</p>	
3.	Сплавы системы железо-углерод.	<p>ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники</p> <p>ПК-2. Способен осуществлять контроль и</p>	<p>ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p>ОПК-3.2 Использует</p>	устный опрос, тест, экзамен.

		<p>управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований</p> <p>ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</p>	<p>действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности области проектирования эксплуатации автомобилей тракторов</p> <p>ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p>ПК-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов</p> <p>ПК-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин</p>	
--	--	---	---	--

			<p>технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции</p> <p>ПК-6.1 Способен организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин по разработке или адаптации типовых технологических процессов технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p>	
--	--	--	---	--

			<p>ПК-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами</p> <p>ПК-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин</p>	
4.	Основы термической обработки.	<p>ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники</p> <p>ПК-2. Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических</p>	<p>ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p>ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-</p>	устный опрос, тест, экзамен.

		<p>технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей тракторов</p> <p>ОПК-3.3</p> <p>Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p>ПК-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов</p> <p>ПК-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и оперативно-постовых карт в соответствии с категориями</p>	
	<p>средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований</p> <p>ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</p>		

			<p>особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции</p> <p>ПК-6.1 Способен организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин по разработке или адаптации типовых технологических процессов технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических процессов</p>	
--	--	--	--	--

			<p>технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами</p> <p>ПК-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин</p>	
5.	Сплавы цветных металлов	<p>ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники</p> <p>ПК-2. Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований</p>	<p>ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации автомобилей и тракторов</p> <p>ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей</p>	устный опрос, тест, экзамен.

		<p>ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</p>	<p>тракторов ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p>ПК-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов</p> <p>ПК-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ПК-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции</p> <p>ПК-6.1 Способен организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин по разработке или адаптации типовых технологических процессов технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин</p>	
--	--	--	---	--

			соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами ПК-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин	
6.	Неметаллические и композиционные материалы	ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники ПК-2. Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую	устный опрос, тест, экзамен.

		<p>работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</p>	<p>документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p>ПК-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов</p> <p>ПК-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий</p>	
--	--	---	---	--

			<p>сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции</p> <p>ПК-6.1 Способен организовать взаимодействие и распределение полномочий между инженерно-техническим персоналом предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин по разработке или адаптации типовых технологических процессов технического обслуживания, ремонта наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами</p>	
--	--	--	--	--

			ПК-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин	
--	--	--	--	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Материаловедение» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-3, ПК-2, ПК-6.

Формирование компетенции ОПК-3 начинается с изучения дисциплины «Учебная практика (ознакомительная практика)» и продолжается при изучении дисциплин «Экология», «Электротехника и электрооборудование наземных транспортно-технологических средств», «Детали машин и основы конструирования», «Основы расчета конструкции и агрегатов наземных транспортно-технологических средств», «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств», «Автоматика наземных транспортно-технологических средств», «Учебная практика (технологическая (производственно-технологическая) практика)». Завершается работа по формированию у студентов указанной компетенции в ходе Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формирование компетенции ПК-2 начинается с изучения дисциплин «Химия», идет совместно с дисциплинами «Технология конструкционных материалов», «Информационные системы автотранспортных предприятий»/ «Информационные системы предприятий сервиса». Продолжается формирование компетенции ПК-2 при изучении следующих дисциплин: «Экология», «Соппротивление материалов», «Электротехника и электрооборудование наземных транспортно-технологических средств», «Конструкция наземных транспортно-технологических машин», «Основы расчета конструкции и агрегатов наземных транспортно-технологических средств», «Силовые агрегаты», «Электроника и мехатронные системы

наземных транспортно-технологических средств», «Альтернативные источники энергии», «Транспортно-технологические машины и дорожные коммуникации», «Организация автомобильных перевозок и безопасность движения», «Эксплуатационные материалы», «Типаж и эксплуатация технологического оборудования», «Ремонт наземных транспортно-технологических средств», «Конструкционные и защитно-отделочные материалы», «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива», «Конструкция, техническое обслуживание комбинированных энергоустановок и электромобилей», «Организация перевозок опасных грузов», «Организация перевозок специфических грузов», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика», «Производственная практика: преддипломная практика». Завершается работа по формированию у студентов указанной компетенции в ходе Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формирование компетенции ПК-6 начинается с изучения дисциплины «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Продолжается формирование компетенции ПК-6 при изучении следующих дисциплин: «Гидравлические и пневматические системы», «Технологические процессы технического обслуживания наземных транспортно-технологических средств», «Технология производства наземных транспортно-технологических средств», «Конструкционные и защитно-отделочные материалы». Завершается работа по формированию у студентов указанной компетенции в ходе Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-3, ПК-2, ПК-6 определяется в период Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-3, ПК-2, ПК-6 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.13 «Материаловедение» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

**6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы**

## формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Строение и свойства материалов	<p>ОПК-3 Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, полиморфизм. Анизотропия свойств. Дефекты кристаллического строения.</p> <p>ПК-2 Стандартные механические свойства материалов (прочность, пластичность), определяемые при одноосном растяжении и при динамических испытаниях (ударная вязкость).</p> <p>ПК-6 Твердость металлов и сплавов, замеряемая по методу Бринелля и по методу Роквелла. Свойства сплавов, определяющие долговечность изделия (износостойкость, сопротивление усталости, контактная выносливость, конструкционная прочность).</p>
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	<p>ОПК-3 Формирование структуры металлов и сплавов при первичной кристаллизации Диффузионные процессы в металле. Первичная и вторичная кристаллизация. Зависимость температуры кристаллизации от скорости охлаждения, степень переохлаждения. Самопроизвольное (спонтанное) и гетерогенное образование центров кристаллизации.</p> <p>ПК-2 Модифицирование. Влияние размера зерна на свойства металла. Ликвация дендритная и зональная. Строение сплавов. Основные фазы в сплавах. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Методика построения диаграмм состояния сплавов. Диаграмма состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов. Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов.</p> <p>ПК-6 Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов, образующих перитектику. Правило фаз. Правило отрезков.</p>

Тема (раздел)	Вопросы
3. Сплавы системы железо-углерод.	<p>Зависимость свойств от строения и структуры сплавов.</p> <p>ОПК-3 Железо и сплавы на его основе. Основные характеристики Fe и C. Основные фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.</p> <p>ПК-2 Диаграмма состояния железо-углерод и влияние на нее легирующих элементов. Особенности диаграммы железо – цементит. Кристаллизация сталей. Доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные стали. Состав, структура и назначение.</p> <p>ПК-6 Маркировка сталей. Стали с особыми свойствами. Кристаллизация чугунов. Графитизация. Чугуны белые. Чугуны: серые, высокопрочные, ковкие; их получение, свойства, назначения. Маркировка чугунов</p>
4. Основы термической обработки.	<p>ОПК-3 Структурные превращения стали при нагреве до аустенитного состояния, выдержке и охлаждении с разной скоростью, Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Перегрев, пережог. Перлитное превращение сталей, его механизм, влияние скорости охлаждения на строение и свойства перлитных структур (перлит, сорбит, тростит). Мартенситное превращение и его особенности. Промежуточное (бейнитное) превращение. Влияние легирующих элементов на изотермическое превращение аустенита в легированных сталях. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении.</p> <p>ПК-2 Критическая скорость охлаждения и факторы, на нее влияющие. Закалка сталей: полная и неполная, назначение, режим нагрева и охлаждения, структура и свойства. Виды закалки и их назначение. Отпуск низкий, средний высокий. Отпусковая хрупкость – обратимая и необратимая. Старение сталей. Отжиг первого и второго рода, виды отжига. Нормализация стали, термомеханическая обработка сталей.</p> <p>ПК-6 Химико-термическая обработка стали</p>

Тема (раздел)	Вопросы
	<p>Физические основы химико-термической обработки стали.</p> <p>Цементация, основные виды термической обработки после цементации.</p> <p>Азотирование, стали для азотирования, строение азотированного слоя, его свойства.</p> <p>Цианирование стали. Используемые среды, режимы, область применения.</p> <p>Диффузионная металлизация стальных деталей, её назначение: хромирование, алитирование, борирование, силицирование.</p>
5. Сплавы цветных металлов	<p>ОПК-3</p> <p>Конструкционные материалы на основе цветных металлов:</p> <p>алюминия,</p> <p>ПК-2</p> <p>магния,</p> <p>меди (латунь, бронза),</p> <p>титана</p> <p>ПК-6</p> <p>Баббиты. Состав, свойства и область применения</p> <p>Припой</p> <p>Маркировка медных и алюминиевых сплавов.</p>
6. Неметаллические и композиционные материалы	<p>ОПК-3</p> <p>Полимерные композиционные материалы – стеклопластики, углепластики, боропластики, органопластики.</p> <p>Технологии получения, свойства и области применения.</p> <p>ПК-2</p> <p>Пластмассы.</p> <p>Клеи.</p> <p>Резины.</p> <p>ПК-6</p> <p>Принципы получения композиционных материалов.</p> <p>Требования к матрицам и упрочнителям.</p> <p>Взаимодействие между матрицей и упрочнителем в композиционных материалах.</p> <p>Металлические композиционные материалы, технологии получения, свойства и области применения.</p> <p>Эвтектические композиционные материалы.</p>

#### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и

	исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

## 6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

### ОПК-3

#### 1. Что такое кристаллическая решетка?

- а) Это воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы(ионы), образующие металл(твердое кристаллическое тело).
- б) Это взаимное расположение атомов, существующее в кристалле.
- в) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- г) Это расположение атомов в углах куба и в центре каждой грани.

#### 2. Что такое кубическая объемно-центрированная решетка?

- а) Это воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы(ионы), образующие металл(твердое кристаллическое тело).
- б) Это взаимное расположение атомов, существующее в кристалле.
- в) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- г) Это расположение атомов в углах куба и в центре каждой грани.

#### 3. Что такое кубическая гранецентрированная решетка?

- а) Это взаимное расположение атомов, существующее в кристалле.
- б) Это расположение атомов в углах куба и в центре каждой грани.
- в) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- г) Это воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы (ионы), образующие металл(твердое кристаллическое тело).

#### 4. Что такое гексагональная решетка?

- а) Это расположение атомов в углах и центре шестигранных оснований призмы и три атома в средней плоскости призмы.
- б) Это расположение атомов в углах куба и в центре каждой грани.
- в) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- г) Это воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы (ионы), образующие металл(твердое кристаллическое тело).

#### 5. Что такое твердые растворы?

- а) Это твердая или жидкая гомогенная (однородная) система, состоящая из двух или более компонентов, относительные количества которых могут изменяться в широких пределах.
- б) В котором атомы растворимого металла равномерно распределены среди атомов металла-растворителя.
- в) Это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.

г) Это воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы (ионы), образующие металл(твердое кристаллическое тело).

#### **6. Твердый раствор внедрения –**

а) это когда часть атомов кристаллической решетки металла-растворителя замещена атомами другого компонента.

б) это когда атомы растворенного компонента вызывают перестройку кристаллической решетки другого компонента.

в) это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.

г) это твердая или жидкая гомогенная (однородная) система, состоящая из двух или более компонентов, относительные количества которых могут изменяться в широких пределах.

#### **7. Твердый раствор замещения –**

а) это когда часть атомов кристаллической решетки металла-растворителя замещена атомами другого компонента.

б) это когда атомы растворенного компонента внедряются в межатомное пространство кристаллической решетки компонента-растворителя.

в) это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.

г) это твердая или жидкая гомогенная (однородная) система, состоящая из двух или более компонентов, относительные количества которых могут изменяться в широких пределах.

#### **8. Что такое полиморфизм металлов?**

а) способность металла иметь несколько кристаллических форм в зависимости от температуры.

б) способность металла иметь только одну кристаллическую форму при разных температурах.

в) способность металла иметь несколько аморфных форм при разных температурах.

г) способность металла иметь дендритное строение.

#### **9. Что такое фаза?**

а) физически однородная часть сплава, отделенная от других его частей поверхностью раздела.

б) химически однородная часть сплава, отделенная от других частей поверхностью раздела, при переходе через которую свойства меняются скачком, имеющая свой состав, свойства и строение.

в) химически однородная часть сплава, отделенная от других частей поверхностью раздела, при переходе через которую свойства меняются плавно.

г) физически однородная часть сплава, отделенная от других его частей поверхностью раздела, при переходе через которую свойства меняются скачком.

#### **10. Как обозначается твердость по Бринеллю?**

а) HV. б) HB. в) HRC. д) HRB.

**11. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе?**

- а) перлит.
- б) цементит.
- в) феррит.
- г) аустенит.

**12. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе?**

- а) цементит.
- б) феррит.
- в) аустенит.
- г) ледебурит.

**13. Как называется структура, представляющая собой карбид железа– $Fe_3C$ ?**

- а) феррит.
- б) аустенит.
- в) ледебурит.
- г) цементит.

**14. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита?**

- а) перлит.
- б)  $\delta$ -феррит.
- в) аустенит.
- г) ледебурит.

**15. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита?**

- а) перлит.
- б) феррит.
- в) ледебурит.
- г)  $\delta$ -феррит.

**16. На каком участке диаграммы железо-цементит протекает эвтектоидная реакция?**

- а) в области QPSKL.
- б) в области SECFK.
- в) на линии ECF.
- г) на линии PSK.

**17. На каком участке диаграммы железо-цементит протекает эвтектическая реакция?**

- а) на линии ECF.
- б) в области SECFK.
- в) на линии EIBC.
- г) на линии PSK.

**18. Какой процесс протекает на линии HJB диаграммы железо-углерод?**

- а) исчезают кристаллы  $\delta$ -феррита.
- б) образование перлита.

- в) перитектическая реакция.
- г) завершается кристаллизация доэвтектоидных сталей.

## **ПК-2**

**19. Какая из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов обладает при комнатной температуре наибольшей пластичностью?**

- а) аустенит.
- б) феррит.
- в) цементит.
- г) перлит.

**20. Какая из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов обладает наибольшей твердостью?**

- а) аустенит.
- б) феррит.
- в) цементит.
- г) перлит.

**21. Сколько процентов углерода (С) содержится в углеродистой заэвтектоидной стали?**

- а)  $0,02 < C < 0,8$ .
- б)  $4,3 < C < 6,67$ .
- в)  $2,14 < C < 4,3$ .
- г)  $0,8 < C \leq 2,14$ .

**22. Каков структурный состав заэвтектоидной стали при температуре ниже  $727^\circ\text{C}$ ?**

- а) ледебурит+первичный цементит.
- б) феррит+третичный цементит.
- в) перлит+вторичный цементит.
- г) феррит+перлит.

**23. Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами?**

- а) содержание углерода более 0,8%.
- б) содержание углерода более 4,3%.
- в) содержание углерода более 0,02%.
- г) содержание углерода более 2,14%.

**24. Какая из структур в Fe-C сплавах является эвтектикой?**

- а) мартенсит.
- б) ледебурит.
- в) перлит.
- г) аустенит.

**25. Какая из структур в Fe-C сплавах является эвтектоидом?**

- а) мартенсит.
- б) ледебурит.
- в) перлит.
- г) аустенит.

**26. Какие стали подвергаются цементации?**

- а) высокоуглеродистые.
- б) низкоуглеродистые.

в) инструментальные.

г) быстрорежущие.

**27. Что такое чугун?**

а) сплав железа с углеродом до 2,14%.

б) химическое соединение железа и углерода.

в) сплав железа с марганцем, кремнием, фосфором.

г) сплав железа с углеродом более 2,14%.

**28. Какой чугун называют белым?**

а) в котором весь углерод или часть его содержится в виде графита.

б) в котором весь углерод находится в химически связанном состоянии.

в) в котором металлическая основа состоит из феррита.

г) в котором наряду с графитом содержится ледебурит.

**29. Какая форма графита в белом чугуне?**

а) хлопьевидная.

б) в белом чугуне графита нет.

в) шаровидная.

г) пластинчатая.

**30. В доэвтектических белых чугунах при температуре ниже 727 °С присутствуют две фазовые составляющие цементит и как называется вторая фаза?**

а) феррит.

б) аустенит.

в) ледебурит.

г) графит.

**31. В каком из перечисленных в ответе сплавов одной из структурных составляющих является ледебурит?**

а) доэвтектический белый чугун.

б) сталь при температуре, выше температуры эвтектоидного превращения.

в) ферритный серый чугун.

г) техническое железо.

**32. Как по микроструктуре чугуна определяют его (серый, ковкий, высокопрочный)?**

а) по размеру графитных включений.

б) по характеру металлической основы.

в) по форме графитных включений.

г) по количеству графитных включений.

**33. Как по микроструктуре чугуна определяют его вид (ферритный, ферритно-перлитный, перлитный)?**

а) по размеру графитных включений.

б) по количеству графитных включений.

в) по форме графитных включений.

г) по характеру металлической основы.

**34. Сколько содержит связанного углерода ферритный серый чугун?**

а) 4,3%.

б) 0,0%.

в) 2,14%.

г) 0,8%.

**35. Сколько содержит связанного углерода перлитный серый чугун?**

а) 2,14%.

б) 0,8%.

в) 4,3%.

г) 0%.

**36. В каком из ответов чугуны с одинаковой металлической основой размещены в порядке возрастания прочности при растяжении?**

а) высокопрочный-ковкий-серый.

б) серый-высокопрочный-ковкий.

в) ковкий-высокопрочный-серый.

г) серый-ковкий-высокопрочный.

**37. Какой чугун получают путем длительного отжига белого чугуна?**

а) ковкий.

б) отбеленный.

в) серый.

г) высокопрочный.

**ПК-6**

**38. Какой чугун получают путем модифицирования жидкого расплава магнием или церием?**

а) серый.

б) белый.

в) высокопрочный.

г) ковкий.

**39. Сколько процентов углерода (С) содержится в углеродистой эвтектоидной стали?**

а)  $0,02 < C < 0,8$ .

б)  $4,3 < C < 6,67$ .

в)  $C = 0,8$ .

г)  $0,8 < C \leq 2,14$ .

**40. Сколько процентов углерода (С) содержится в углеродистой доэвтектоидной стали?**

а)  $0,02 < C < 0,8$ .

б)  $4,3 < C < 6,67$ .

в)  $2,14 < C < 4,3$ .

г)  $0,8 < C \leq 2,14$ .

**41. Что такое твердость?**

а) способность материала оказывать в определенных условиях трения сопротивление изнашиванию.

б) способность материала оказывать сопротивление проникновению другого более твердого тела.

в) свойство материала сопротивляться развитию постепенного разрушения, обеспечивая работоспособность детали в течение заданного времени.

г) способность противостоять усталости.

**42. Что такое мартенсит?**

- а) твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе.
- б) пересыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе.
- в) твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе.
- г) эвтектоидная смесь феррита и цементита.

**43. В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква ...**

- а) И. б) А. в) У. г) В.

**44. У высококачественных сталей в конце маркировки ставится буква ...**

- а) А. б) Б. в) В. г) Г.

**45. В маркировке легированных сталей буквой Г обозначают ...**

- а) хром.
- б) вольфрам.
- в) молибден.
- г) марганец.

**46. В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ...**

- а) фосфор.
- б) фтор.
- в) ванадий.
- г) вольфрам.

**47. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температур, превышающих фазовые превращения, выдержке и последующим быстрым охлаждением называется ...**

- а) закалкой.
- б) отпуском.
- в) отжигом.
- г) нормализацией.

**48. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температуры 800-1150<sup>0</sup>С, выдержке и последующим охлаждением на воздухе, называется ...**

- а) закалкой.
- б) отпуском.
- в) отжигом.
- г) нормализацией.

**49. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...**

- а) закалкой.
- б) отпуском.
- в) отжигом.
- г) нормализацией.

**50. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленным охлаждением вместе с печью, называется ...**

- а) закалкой.
- б) отпуском.
- в) отжигом.
- г) нормализацией.

**51. Устранение внутренних напряжений, уменьшение хрупкости, понижение твёрдости, увеличение вязкости и улучшение обрабатываемости достигается ...**

- а) нормализацией.
- б) отжигом.
- в) закалкой.
- г) отпуском.

**52. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износоустойчивостью достигается ...**

- а) нормализацией.
- б) отжигом.
- в) закалкой.
- г) отпуском.

**53. Какой металл не является цветным?**

- а) золото.
- б) медь.
- в) вольфрам.
- г) железо.

**54. Какой из перечисленных цветных металлов является самым легкоплавким?**

- а) алюминий.
- б) медь.
- в) олово.
- г) свинец

**55. Сплав меди с цинком называется ...**

- а) бронзой.
- б) латунию.
- в) дюралюминием.
- г) баббитом.

Ключ к тестам:

№ воп роса	Прави льный ответ	№ воп роса	Прави льный ответ	№ воп роса	Прави льный ответ	№ вопр оса	Прави льный ответ	№ вопро са	Правил ный ответ
1	а	12	с	23	г	34	б	45	г
2	в	13	г	24	б	35	б	46	в
3	б	14	а	25	в	36	г	47	а
4	а	15	в	26	б	37	а	48	г
5	в	16	г	27	г	38	в	49	б
6	в	17	а	28	б	39	в	50	в
7	а	18	в	29	б	40	а	51	г
8	а	19	б	30	а	41	б	52	в

9	б	20	в	31	а	42	б	53	г
10	б	21	г	32	в	43	в	54	в
11	в	22	в	33	г	44	а	55	б

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

### 6.2.3. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР, КР и КП по дисциплине «Материаловедение» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

## 6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

### Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины **Материаловедение**

#### ОПК-3

1. Структура материалов. Атом, молекула, химическая связь
2. Фазовое состояние вещества. Агрегатное состояние
3. Кристаллическое строение твердых тел. Типы кристаллических решеток
4. Механические свойства материалов
5. Температурные характеристики материалов, электрические и магнитные свойства
6. Технологические свойства материалов
7. Кристаллические решетки металлов. Особенности строения
8. Металлические сплавы. Фазы металлических сплавов
9. Процесс кристаллизации металлов и сплавов, полиморфизм
10. Диаграммы состояния сплавов. Типы диаграмм

#### ПК-2

11. Физические и химические свойства металлов и сплавов
12. Механические свойства металлов и сплавов, деформация и разрушение
13. Технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов
14. Сплавы железа с углеродом, железо, углерод и их свойства
15. Структурные составляющие сплавов железо-углерод
16. Диаграмма состояния железо-углерод
17. Влияние примесей на свойства сплавов железо-углерод. Легирование
18. Стали. Классификация, маркировка
19. Чугуны. Классификация, маркировка.

20. Микроструктура чугунов. Влияние формы выделений углерода на свойства чугунов.

#### **ПК-6**

21. Серый, высокопрочный, белый и ковкий чугуны.

22. Графитизация чугунов

23. Виды термической обработки сплавов стали и сплавов

24. Фазовые и структурные превращения при термической обработке стали

25. Химико-термическая обработка стали

26. Алюминий и его сплавы

27. Медь и ее сплавы

28. Магний и его сплавы

29. Баббиты и припой

30. Пластмассы

### **Задания к билету**

#### **ОПК-3**

1. Расшифровать и объяснить назначение 40Х, 30ХГТ, У8.

2. Расшифровать и объяснить назначение У12, Х18Н9Т, СЧ30.

3. Расшифровать и объяснить назначение У14А, Р6М5, ХВГ7.

4. Расшифровать и объяснить назначение Р9К5, 9ХС, Ст.8.

6. Расшифровать и объяснить назначение 40Х, Р9М3, 9ХС.

7. Расшифровать и объяснить назначение сталь 45, Р9М5, 30ХГСА.

8. Расшифровать и объяснить назначение Ст.8, Р6М3, У8.

9. Расшифровать и объяснить назначение сталь 50, Ст.5, У14А.

10. Расшифровать и объяснить назначение Ст.1; Р6М5; Т6К5.

#### **ПК-2**

11. Расшифровать и объяснить назначение Х12Ф1; 35Г25; А99.

12. Расшифровать и объяснить назначение А12; ШХ9; 1Х18Н9Т.

13. Расшифровать и объяснить назначение Р6М5; ХВГ; сталь 45.

14. Расшифровать и объяснить назначение Ст.4; У14А; ХВГ.

15. Расшифровать и объяснить назначение Р9Ф5; ХВГ; Х12М.

16. Расшифровать и объяснить назначение 9ХФ; У9А; сталь 45.

17. Расшифровать и объяснить назначение Ст.6; Р6М3; 38ХЮА.

18. Расшифровать и объяснить назначение Х12; Р6М5; сталь 45Л.

19. Расшифровать и объяснить назначение 30ХН3А; 9ХВГ; Ст.8.

20. Расшифровать и объяснить назначение ХВ5; 20ХН; У9А.

#### **ПК-6**

21. Расшифровать и объяснить назначение 30ХГТ; сталь 45; У8.

22. Расшифровать и объяснить назначение 20Х; Р6М5; 30ХГТ.

23. Расшифровать и объяснить назначение У8; 30ХГТ; Р6М5.

24. Расшифровать и объяснить назначение 40Х; КЧ 45-7; Р6М3.

25. Расшифровать и объяснить назначение У8А; ХВГ; Ст.8.

26. Расшифровать и объяснить назначение 9ХС; Р12; А5.

27. Расшифровать и объяснить назначение БрБ2; сталь 10КП; Х6ВФ.

28. Расшифровать и объяснить назначение 5XB2C; 12X2H4A; сталь 20кп.  
 29. Расшифровать и объяснить назначение 40XФ; 38XMЮ; ХВГ.  
 30. Расшифровать и объяснить назначение У12, Х18Н9Т, СЧ30.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### **6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов

			правовых актов	
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации

**Код и наименование компетенции ПК-2. Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований**

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических

	комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: использовать методы качественного структурного анализа, методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать методы качественного структурного анализа, методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать методы качественного структурного анализа, методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать методы качественного структурного анализа, методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров

		процессов обработки заготовок	свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок	процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок
<b>Код и наименование компетенции ПК-6. Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных-транспортно-технологических машин</b>				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: классификацию, маркировку и назначение основных конструкционных и инструментальных материалов, механические характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: классификацию, маркировку и назначение основных конструкционных и инструментальных материалов, механические характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: классификацию, маркировку и назначение основных конструкционных и инструментальных материалов, механические характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: классификацию, маркировку и назначение основных конструкционных и инструментальных материалов, механические характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использование приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использование приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использование приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использование приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали

<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств
----------------	---	---	---	--

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Материаловедение» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности и компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-3	Основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Практические навыки исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации	
ПК-2	основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и	использовать методы качественного структурного анализа, методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля	методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных	

	диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов		транспортно-технологических средств; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок	
ПК-6	классификация, маркировка и назначение основных конструкционных и инструментальных материалов, механические характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах	по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали	методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Материаловедение», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## **7. Электронная информационно-образовательная среда**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18405-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600364>.

2. Лихачев, В. Г. Материаловедение : учебник для вузов / В. Г. Лихачев, С. Г. Баранов, А. А. Кузьмин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19718-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590343>.

3. Технология металлов и сплавов : учебное пособие для вузов / ответственные редакторы А. П. Кушнир, В. Б. Лившиц. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 310 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11934-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542351>.

### Дополнительная литература

1. Седов, Ю. Е. Материаловедение сталей и сплавов : учебник для вузов / Ю. Е. Седов, А. К. Онегина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18013-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600361>.

2. Поляков, Е. Г. Металлургия редкоземельных металлов : учебное пособие для вузов / Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 501 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12813-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543235>.

3. Лихачев, В. Г. Материаловедение : учебник для вузов / В. Г. Лихачев, С. Г. Баранов, А. А. Кузьмин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19718-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580922>.

### Периодика

1. 5 колесо : отраслевой журнал. URL: <https://5koleso.ru>. - Текст : электронный.

2. Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета : Научный рецензируемый журнал. URL: <https://vestnik.sibadi.org/jour/index>. - Текст : электронный.

## **9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России <a href="https://aeer.ru/">https://aeer.ru/</a>	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования,

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) <a href="http://rospatent.gov.ru">rospatent.gov.ru</a>	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] <a href="https://ro-edu.ru/">https://ro-edu.ru/</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и т.д.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Ассоциация международных автомобильных перевозчиков	АСМАП	Ассоциация является некоммерческой организацией Ассоциация является юридическим лицом	Координация деятельности членов Ассоциации и представления и защиты их интересов в сфере перевозок грузов и пассажиров в международном автомобильном сообщении	<a href="https://www.asmap.ru/index.php">https://www.asmap.ru/index.php</a>
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная	Защита общих интересов и	<a href="https://www.российскийсоюзинженеров">https://www.российскийсоюзинженеров</a>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
		организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	ров.рф/
Ассоциация «Российские автомобильные дилеры»	РОАД	Некоммерческая организация – объединение юридических лиц	Координация предпринимательской деятельности, представление и защита общих имущественных интересов в области автомобильного дилерства	<a href="https://www.asroad.org/">https://www.asroad.org/</a>

## 10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<b>№ 1016</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Gimp	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение

		(бессрочная лицензия)
<b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
-----------------------	--

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения № 1016 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект лабораторного оборудования по дисциплине</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

**ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ**  
**рабочей программы дисциплины**

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_