

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225;

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кузьмина Ольга Вячеславовна, кандидат химических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 11 от 14.05.2022 г.).

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:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике

газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

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

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688)</p>	<p>В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>В/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
<p>19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1053н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40674)</p>	<p>С Организационно-техническое сопровождение эксплуатации ГРС</p>	<p>С/03.6 Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации ГРС</p>

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
Принятие решений	ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	<p>ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности</p> <p>ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности,</p> <p>ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>знать: 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; строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов; основы теории фазовых равновесий, позволяющей определять и изменять фазовое состояние системы в зависимости от внешних параметров; основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов;</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>уметь: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности; по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки</p> <p>владеть: практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; навыками выбора рационального материала и способа получения и обработки заготовок, исходя из заданных</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			эксплуатационных требований к детали, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы материалов в эксплуатируемых конструкциях; методами обработки результатов измерений

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.28 «Материаловедение» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

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

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

Дисциплина «Материаловедение» является предшествующей для изучения дисциплин: Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа), в том числе очная форма обучения:

Семестр	3
лекции	16
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	32
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	<i>49,3</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>94,7</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

ОЧНО-заочная форма обучения:

Семестр	4
---------	---

лекции	8
лабораторные занятия	10
семинары и практические занятия	-
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	<i>19,3</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>124,7</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Строение и свойства материалов	2	8	-	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	4	8	-	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	4	8	-	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4. Основы термической обработки.	2	4	-	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5. Сплавы цветных металлов	2	2	-	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
6. Неметаллические и композиционные материалы	2	2	-	9	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Консультации	1			-	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Контроль (экзамен)	0,3			35,7	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
ИТОГО	49,3			94,7	

Очно-Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Строение и свойства материалов	1	2	-	16	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	2	2	-	14	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	2	2	-	16	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4. Основы термической обработки.	1	2	-	16	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5. Сплавы цветных металлов	1	-	-	13	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
6. Неметаллические и композиционные материалы	1	2	-	14	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Консультации	1			-	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Контроль (экзамен)	0,3			35,7	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
ИТОГО	19,3			124,7	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- Деловая и/или ролевая игра (ДИ).

Под деловой игрой понимается совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 4 час. (по очной форме обучения), 4 час. (по очно-заочной форме обучения)

Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание	Диаграмма состояния системы "Fe - C"	2	Индивидуальная и групповая командная работа, обсуждение	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Практическое задание	Стали и чугуны. Классификация и маркировка	2	Деловая игра: Расшифровка марок сталей и чугунов. Индивидуальная и групповая командная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Очно-Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Диаграмма состояния системы "Fe - C"	2	Обсуждение, индивидуальная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Практическое задание 2	Стали и чугуны. Классификация и маркировка	2	Деловая игра: Расшифровка марок сталей и чугунов. Индивидуальная и групповая командная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 94,7 часов по очной форме обучения, 124,7 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче экзамена.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями профильных предприятий.

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.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.

4.	Темы докладов.
5.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к экзамену)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Строение и свойства материалов	ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности, ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Опрос, доклад, тест, индивидуальные задания, деловая игра, экзамен
2.	Сплавы металлов. Диаграммы состояния	ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности, ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Опрос, доклад, тест, индивидуальные задания, деловая игра, экзамен
3.	Сплавы системы железо-углерод.	ОПК 6. Способен принимать обоснованные	ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные	Опрос, доклад, тест, индивидуальные задания,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		<p>технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>требования информационной безопасности ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности, ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>деловая игра, экзамен</p>
4.	<p>Основы термической обработки.</p>	<p>ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности, ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Опрос, доклад, тест, индивидуальные задания, деловая игра, экзамен</p>
5.	<p>Сплавы цветных металлов</p>	<p>ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности</p>	<p>Опрос, доклад, тест, индивидуальные задания, деловая игра, экзамен</p>

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			<p>безопасности, ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>	
6.	Неметаллические и композиционные материалы	<p>ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности, ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Опрос, доклад, тест, индивидуальные задания, деловая игра, экзамен</p>

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 начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-6.

Формирование компетенции ОПК-6 начинается с изучения дисциплин «Материаловедение».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе подготовки и сдачи «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-6 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-6 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.28 «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.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса/собеседования на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Строение и свойства материалов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, полиморфизм. Анизотропия свойств. Дефекты кристаллического строения. Стандартные механические свойства материалов (прочность, пластичность), определяемые при одноосном растяжении и при динамических испытаниях (ударная вязкость). Твердость металлов и сплавов, измеряемая по методу Бринелля и по методу Роквелла. Свойства сплавов, определяющие

Тема (раздел)	Вопросы
	долговечность изделия (износостойкость, сопротивление усталости, контактная выносливость, конструкционная прочность).
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	<p>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>Модифицирование. Влияние размера зерна на свойства металла. Ликвация дендритная и зональная.</p> <p>Строение сплавов. Основные фазы в сплавах. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Методика построения диаграмм состояния сплавов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов, образующих перитектику.</p> <p>Правило фаз. Правило отрезков.</p> <p>Зависимость свойств от строения и структуры сплавов.</p>
3. Сплавы системы железо-углерод.	<p>Железо и сплавы на его основе. Основные характеристики Fe и C. Основные фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железо-углерод и влияние на нее легирующих элементов. Особенности диаграммы железо – цементит.</p> <p>Кристаллизация сталей. Доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные стали. Состав, структура и назначение. Маркировка сталей. Стали с особыми свойствами.</p> <p>Кристаллизация чугунов. Графитизация. Чугуны белые. Чугуны машиностроительные: серые, высокопрочные, ковкие; их получение, свойства, назначения. Маркировка чугунов</p>
4. Основы термической обработки.	Структурные превращения стали при нагреве до аустенитного состояния, выдержке и

Тема (раздел)	Вопросы
	<p>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. 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. Отпуская хрупкость – обратимая и необратимая. Старение сталей. Отжиг первого и второго рода, виды отжига. Нормализация стали, термомеханическая обработка сталей. Химико-термическая обработка стали Физические основы химико-термической обработки стали. Цементация, основные виды термической обработки после цементации. Область применения цементации. Азотирование, стали для азотирования, строение азотированного слоя, его свойства. Цианирование стали. Используемые среды, режимы, область применения. Диффузионная металлизация стальных деталей, её назначение: хромирование, алитирование, борирование, силицирование.</p>
5. Сплавы цветных металлов	<p>Конструкционные материалы на основе цветных металлов: алюминия, магния, меди (латунь, бронза), титана и сплавов на их основе. Баббиты. Состав, свойства и область применения приведенных материалов.</p>
6. Неметаллические и композиционные материалы	<p>Полимерные композиционные материалы – стеклопластики, углепластики, боропластики, органопластики. Технологии получения, свойства и области применения. Пластмассы. Клеи. Резины. Принципы получения композиционных материалов. Требования к матрицам и упрочнителям. Взаимодействие между матрицей и упрочнителем в композиционных</p>

Тема (раздел)	Вопросы
	материалах. Металлические композиционные материалы, технологии получения, свойства и области применения. Эвтектические композиционные материалы.

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.

8.2.2. Темы для докладов (рефератов)

1. Тенденции и перспективы развития материаловедения
2. Тенденции развития металлических металлов
3. Влияние легирования на качество железоуглеродистых сплавов
4. Производства чугуна
5. Производство стали
6. Производство цветных металлов
7. Новейшие материалы, применяемые в сварочном производстве
8. Термообработка. Применение.
9. Дефекты термической обработки
10. Полиморфные превращения в металлах.
11. Железо – фаворит на все времена.
12. Процесс кристаллизации расплавов металлов.
13. Связь между структурой и свойствами сплавов.
14. Композиционные материалы, армированные химическими волокнами.
15. Композиционные материалы с алюминиевой матрицей.
16. Композиционные материалы с никелевой матрицей.
17. Стекло и керамика – материалы для промышленности.
18. Взаимозаменяемость материалов в промышленности.

19. Строение полимера – ключ к свойствам пластмасс.
20. Полимерные материалы в машиностроении.
21. Эластомеры – родственники пластмасс.
22. Термомеханические свойства полимера.
23. Полярные термопласты.
24. Пластмассы с порошковыми наполнителями.
25. Свойства композиционных материалов с полимерной матрицей.
26. Стекло – традиционный и перспективный материал.
27. Древесина – классическое сырье и материал.
28. Фрикционные металлокерамические материалы.
29. Антифрикционные металлокерамические материалы.
30. Электротехнические металлокерамические материалы.

Шкала оценивания

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

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

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.
- с) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- д) 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.
- с) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- д) 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.
- с) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- д) 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.
- с) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
- д) 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.
- с) Это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.
- д) 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 внедряются в межатомное пространство кристаллической решетки компонента-растворителя.
- с) это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.
- д) 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.
- с) это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.
- д) 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. г) HRB.

11. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α -железе?

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

12. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в γ -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) δ -феррит.
- в) аустенит.
- г) ледебурит.

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

- а) перлит.
- б) феррит.
- с) ледебурит.
- д) δ -феррит.

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

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

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

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

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

- а) исчезают кристаллы δ -феррита.
- б) образование перлита.
- с) перитектическая реакция.
- д) завершается кристаллизация доэвтектоидных сталей.

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

- а) аустенит.
- б) феррит.
- с) цементит.
- д) перлит.

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

- а) аустенит.
- б) феррит.
- с) цементит.
- д) перлит.

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

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

22. Каков структурный состав заэвтектоидной стали при температуре ниже 727°C ?

- а) ледебурит+первичный цементит.
- б) феррит+третичный цементит.

с) перлит+вторичный цементит.

д) феррит+перлит.

23. Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами?

а) содержание углерода более 0,8%.

б) содержание углерода более 4,3%.

с) содержание углерода более 0,02%.

д) содержание углерода более 2,14%.

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

а) мартенсит.

б) ледебурит.

с) перлит.

д) аустенит.

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

а) мартенсит.

б) ледебурит.

с) перлит.

д) аустенит.

26. Какие стали подвергаются цементации?

а) высокоуглеродистые.

б) низкоуглеродистые.

с) инструментальные.

д) быстрорежущие.

27. Что такое чугун?

а) сплав железа с углеродом до 2,14%.

б) химическое соединение железа и углерода.

с) сплав железа с марганцем, кремнием, фосфором.

д) 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.

с) в котором металлическая основа состоит из феррита.

д) в котором наряду с графитом содержится ледебурит.

29. Какая форма графита в белом чугуне?

а) хлопьевидная.

б) в белом чугуне графита нет.

с) шаровидная.

д) пластинчатая.

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

а) феррит.

б) аустенит.

с) ледебурит.

д) перлит.

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.
- с) ферритный серый чугун.
- д) техническое железо.

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

- а) по размеру графитных включений.
- б) по характеру металлической основы.
- с) по форме графитных включений.
- д) 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.
- с) по форме графитных включений.
- д) по характеру металлической основы.

34. Сколько содержит связанного углерода ферритный серый чугун?

- а) 4,3%.
- б) 0,0%.
- с) 2,14%.
- д) 0,8%.

35. Сколько содержит связанного углерода перлитный серый чугун?

- а) 2,14%.
- б) 0,8%.
- с) 4,3%.
- д) 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.
- с) ковкий-высокопрочный-серый.
- д) серый-ковкий-высокопрочный.

37. Какой чугун получают путем длительного отжига белого чугуна?

- а) ковкий.
- б) отбеленный.
- с) серый.
- д) высокопрочный.

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

- а) серый.
- б) белый.
- с) высокопрочный.
- д) ковкий.

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

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

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

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

41. Что такое твердость?

- а) способность материала оказывать в определенных условиях трения сопротивление изнашиванию.
- б) способность материала оказывать сопротивление проникновению другого более твердого тела.
- с) свойство материала сопротивляться развитию постепенного разрушения, обеспечивая работоспособность детали в течение заданного времени.
- д) способность противостоять усталости.

42. Что такое мартенсит?

- а) твердый раствор углерода в α -железе.
- б) пересыщенный твердый раствор углерода в α -железе.
- в) твердый раствор углерода в γ -железе.
- д) эвтектоидная смесь феррита и цементита.

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

- а) И. б) А. с) У. д) В.

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

- а) А. б) Б. с) В. д) Г.

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

- а) хром.
- б) вольфрам.
- с) молибден.
- д) марганец.

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

- а) фосфор.
- б) фтор.
- с) ванадий.
- д) вольфрам.

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

- а) закалкой.
- б) отпуском.

- с) отжигом.
- д) нормализацией.

48. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температуры 800-1150⁰С, выдержке и последующим охлаждением на воздухе, называется ...

- а) закалкой.
- б) отпуском.
- с) отжигом.
- д) нормализацией.

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

- а) закалкой.
- б) отпуском.
- с) отжигом.
- д) нормализацией.

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

- а) закалкой.
- б) отпуском.
- с) отжигом.
- д) нормализацией.

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

- а) нормализацией.
- б) отжигом.
- с) закалкой.
- д) отпуском.

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

- а) нормализацией.
- б) отжигом.
- с) закалкой.
- д) отпуском.

53. Какой металл не является цветным?

- а) золото.
- б) медь.
- с) вольфрам.
- д) железо.

54. Какой из перечисленных цветных металлов является самым легкоплавким?

- а) алюминий.

- б) медь.
- с) олово.
- д) свинец

55. Сплав меди с цинком называется ...

- а) бронзой.
- б) латунью.
- с) дюралюминием.
- д) 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	д	34	б	45	д
2	с	13	д	24	б	35	б	46	с
3	б	14	а	25	с	36	д	47	а
4	а	15	с	26	б	37	а	48	д
5	с	16	д	27	д	38	с	49	б
6	б, с	17	а	28	б	39	с	50	с
7	а	18	с	29	б	40	а	51	д
8	а	19	б	30	д, а	41	б	52	с
9	б	20	с	31	а	42	б	53	д
10	б	21	д	32	с	43	с	54	с
11	с	22	с	33	д	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

8.2.4 Индивидуальные задания (задания на самостоятельную работу)

Вариант 1

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к цирконию, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2. Вычертите диаграмму состояния медь-серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния, объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова - Матиссена.

3. Опишите точечные несовершенства кристаллического строения.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,6 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 2

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу.

2. Вычертите диаграмму состояния олово-цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния, объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова – Матиссена.

3. Как и почему изменяются механические свойства металлов при холодной пластической деформации?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,9 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 3

1. Опишите сущность эвтектической кристаллизации и структуру любого эвтектического сплава.

2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий-медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Дислокации и их влияние на механические свойства металлов.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,5 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 4

1. Опишите основные типы химической связи.

2. Вычертите диаграмму состояния системы магний-кальций. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Опишите виды несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 5

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки хрома (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2. Вычертите диаграмму состояния системы кадмий-цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств в данной системе с помощью правил Курнакова - Матиссена.

3. Как изменяются структура и свойства металла при горячей пластической деформации?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,7 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 6

1. Что такое твердый раствор замещения? Приведите пример.

2. Вычертите диаграмму состояния системы магний-кадмий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Какая термическая обработка применяется после холодной пластической деформации для устранения наклепа. Обоснуйте выбор режима (на примере алюминия) и опишите происходящие превращения.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,3 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 7

1. Опишите явления полиморфизма в приложении к титану. Покажите строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры,

координационное число, плотность упаковки) для кубической модификации титана.

2. Вычертите диаграмму состояния системы кадмий-цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с применением правил Курнакова - Матиссена.

3. Какой термообработкой можно восстановить пластические свойства холоднодеформированной стали 10? Укажите режим выбранной термообработки.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,1 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 8

1. Как влияет модифицирование на состояние и свойства литого металла? Объясните причину воздействия.

2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий-германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Под действием каких напряжений возникает пластическая деформация? Как при этом изменяются структура и свойства металлов и сплавов?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,4 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 9

1. Как влияет модифицирование на состояние и свойства литого металла? Объясните причину воздействия.

2. Вычертите диаграмму состояния системы магний-германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Под действием каких напряжений возникает пластическая деформация? Как при этом изменяются структура и свойства металлов и сплавов?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с

применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,4 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 10

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу. Покажите строение и основные характеристики кристаллической решетки для различных модификаций железа.

2. Вычертите диаграмму состояния системы олово-цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Как влияет состав сплава и степень пластической деформации на протекание рекристаллизационных процессов? Что такое критическая степень деформации?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,8 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 11

1. Что такое переохлаждение, и как оно влияет на структуру кристаллизующегося металла?

2. Вычертите диаграмму состояния системы олово-цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Какой термообработкой можно восстановить пластические свойства холоднодеформированной стали 10?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,8 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 12

1. Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации (используя теорию Таммана).

2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец-магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните

характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Как и почему при пластической деформации изменяются свойства металлов?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,8 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 13

1. Постройте с применением правила фаз кривую нагрева для алюминия.

2. Вычертите диаграмму состояния системы сурьма-германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова - Матиссена.

3. Опишите виды несовершенств кристаллического строения металлов.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,3 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 14

1. Как влияет модифицирование на строение и свойства литого металла? Объясните причину такого воздействия.

2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец-магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Как и почему изменяются механические свойства металлов при холодной пластической деформации?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правил фаз) для сплава, содержащего 3,8 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 15

1. Опишите условия образования неограниченных твердых растворов. Приведите диаграмму состояния системы сплавов, компоненты которых имеют неограниченную растворимость как в жидком, так и в твердом состояниях.

2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий-медь, опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Для чего применяется отжиг в процессе изготовления стальной холоднопрокатной ленты? Как называется такой вид отжига?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,3 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 16

1. Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации, используя теорию Таммана.

2. Вычертите диаграмму состояния системы медь-серебро, опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Каким способом можно восстановить пластичность холоднокатаного алюминиевого прутка? Назначьте режим термической обработки и опишите физическую сущность происходящих процессов.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,4 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 17

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к титану, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для кубической модификации титана.

2. Вычертите диаграмму состояния системы магний-германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Поковки из стали 40 имеют крупнозернистое строение. Назначьте режим термической обработки для получения мелкого зерна и объясните, почему выбранный режим обеспечивает мелкозернистое строение стали.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,8 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 18

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу.

2. Вычертите диаграмму состояния системы кадмий-цинк. Опишите взаимодействия компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Как изменяются структура и свойства металла при горячей пластической деформации?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 5,8 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 19

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки для различных модификаций железа. Приведите кривую охлаждения для железа.

2. Вычертите диаграмму состояния системы медь-никель. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Как изменяются плотность дислокаций при пластической деформации металлов и почему?

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращение и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,9 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Вариант 20

1. Постройте с применением фаз кривую нагревания для свинца.

2. Вычертите диаграмму состояния системы медь-серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.

3. Опишите виды несовершенств кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.

4. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,8 % С. Определить: компоненты, фазы, механические смеси и привести марку сплава.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	выполнены все задания контрольной работы; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«Хорошо»	теоретическая часть и расчеты контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы.
«Удовлетворительно»	выполненные задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите работы
«Неудовлетворительно»	задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите работы.

8.2.5. Темы для самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы:

1. Электронное строение и свойства металлов.
2. Реальные кристаллы и их кристаллическое строение.
3. Кристаллизация металлов.
4. Металлический слиток и его строение.
5. Структурные методы исследования.
6. Физические методы исследования.
7. Механические свойства металлов.
8. Испытание на твердость.
9. Испытание на ударную вязкость.
10. Холодная и горячая пластические деформации.

11. Превращения в сталях при нагревании.
12. Охлаждение сталей.
13. Превращение аустенита в мартенсит, его особенности.
14. Отжиг первого и второго рода. Нормализация.
15. Закалка и отпуск стали.
16. Поверхностная закалка стали.
17. Диффузионный отжиг. Рекристаллизационный отжиг.
18. Полный и неполный отжиг.
19. Изотермический отжиг.
20. Химико-термическая обработка стали.
21. Диффузионная металлизация.
22. Термомеханическая обработка.
23. Диффузионное насыщение деталей металлами и неметаллами.
24. Высокотемпературная термомеханическая обработка.
25. Низкотемпературная термомеханическая обработка.
26. Углеродистые стали обыкновенного качества.
27. Качественные углеродистые стали.
28. Инструментальные углеродистые стали.
29. Чугуны. Классификация. Примеси в чугуне.
30. Конструкционные легированные стали.
31. Инструментальные легированные стали.
32. Автоматная сталь.
33. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение.
34. Рессорно-пружинные стали. Стали для зубчатых колес.
35. Шарикоподшипниковые стали.
36. Износостойкие, коррозионностойкие и жаропрочные стали
37. Порошковые материалы.
38. Композиционные материалы.
39. Конструкционные материалы на органической основе.
40. Температурные свойства материалов.

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
--	--------

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

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

8.2.7. Тематика деловой игры

Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления детали. Укажите химический состав, свойства сплава и способ термической обработки.

Вариант	Деталь
1	шпиндель токарного станка
2	штамп для горячей штамповки
3	крепежный болт
4	коленчатый вал
5	кузов автомобиля
6	коробка передач
7	подшипники скольжения
8	пружина
9	рессора автомобиля
10	станина металлорежущих станков
11	зубчатое колесо редуктора
12	шестеренка

Шкала оценивания

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

8.2.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для экзамена:

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
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.
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

Задачи к экзамену:

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.
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.
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 5ХВ2С; 12Х2Н4А; сталь 20кп.
29. Расшифровать и объяснить назначение 40ХФ; 38ХМЮ; ХВГ.
30. Расшифровать и объяснить назначение У12, Х18Н9Т, СЧ30.

8.3. 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»

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

ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся

ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	<p>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; строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов; основы теории фазовых равновесий, позволяющей определять и изменять фазовое состояние системы в зависимости от внешних параметров; основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения нанокристаллических, аморфных и</p>	<p>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; строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов; основы теории фазовых равновесий, позволяющей определять и изменять фазовое состояние системы в зависимости от внешних параметров; основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения</p>	<p>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 правовых актов; строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов; основы теории фазовых равновесий, позволяющей определять и изменять фазовое состояние системы в зависимости от внешних параметров; основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения</p>	<p>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; строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов; основы теории фазовых равновесий, позволяющей определять и изменять фазовое состояние системы в зависимости от внешних параметров; основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими; способы получения</p>

ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов
уметь	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; по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности; по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности; по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности; по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки
владеть	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающимся	Обучающийся

ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	<p>владеет или в недостаточной степени владеет: практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; навыками выбора рационального материала и способа получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы материалов в эксплуатируемых конструкциях; методами обработки результатов измерений</p>	<p>владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; навыками выбора рационального материала и способа получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы материалов в эксплуатируемых конструкциях; методами обработки результатов измерений</p>	<p>допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; навыками выбора рационального материала и способа получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы материалов в эксплуатируемых конструкциях; методами обработки результатов измерений</p>	<p>свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; навыками выбора рационального материала и способа получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы материалов в эксплуатируемых конструкциях; методами обработки результатов измерений</p>

8.3.2. 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 компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-6	<p>основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения;</p> <p>конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов;</p> <p>строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов;</p> <p>основы теории фазовых равновесий, позволяющей определять и изменять фазовое состояние системы в зависимости от внешних параметров;</p> <p>основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими;</p> <p>способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов</p>	<p>принимать технически обоснованные решения по выбору материалов;</p> <p>пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности;</p> <p>по маркировке материала определять состав, назначение сплава;</p> <p>с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов;</p> <p>проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки</p>	<p>практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов;</p> <p>оформления конструкторской, технической и технологической документации;</p> <p>навыками выбора рационального материала и способа получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы материалов в эксплуатируемых конструкциях;</p> <p>методами обработки результатов измерений</p>	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

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».

Шкала оценивания	Описание
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.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационнообразовательной 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 объеме 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, <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 (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: - «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.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.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов / А. М. Адашкин, 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. Нефтегазовая промышленность: отраслевой журнал. <https://nprom.online>. - Текст: электронный.

2. Бурение и нефть: научно-технический рецензируемый журнал. <https://burneft.ru/ethics>. - Текст: электронный.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	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
Сайт Агентства нефтегазовой информации http://www.angi.ru/	Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и

	<p>вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "ВидеонОВОСТИ", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ</p>
<p>Большая энциклопедия нефти и газа https://www.ngpedia.ru/index.html</p>	<p>Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».</p>
<p>Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/</p>	<p>Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов. Ежедневные обзоры законов. Консультации по бухучету и налогообложению.</p>
<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» https://www.garant.ru/</p>	<p>Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, 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</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] https://ro-edu.ru/</p>	<p>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</p>

	самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
--	--

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.orngp.ru/onas/documenti-oor-ngp/
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.sngpr.ru/

12. 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.)
№ 1016 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 OLPNLAcdmc	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)
№ 1126 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)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
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)	<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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	<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

14. 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.

15. 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 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «20» мая 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «20» апреля 2024г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены корректировки и дополнения, направленные на актуализацию лицензионного программного обеспечения, применяемого в образовательном процессе по дисциплине, используемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также списков основной и дополнительной учебной литературы, требуемой для изучения дисциплины.