



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 формам 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.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

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

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

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

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

1.1. Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является:

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

Задачами освоения дисциплины «Материаловедение» являются:

- изучение основных групп и классов материалов, их свойств и областей применения;

- формирование понимания физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов;

- дать представление о связи механических и физических свойств со структурой материалов;

- научить анализировать фазовые диаграммы различных систем и на их основе понимать структуры сталей, чугунов и сплавов цветных металлов;

- научить устанавливать связь между механическими, физическими, эксплуатационными свойствами металлических материалов и их структурой, легированием, термической обработкой;

- научить устанавливать связь между химическим, фазовым составом и структурой стекол, технической керамики, полимерных, порошковых и композиционных материалов.

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

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>А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>A/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>A/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>B/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов</p>
		<p>B/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>B/03.6 Аттестация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования газораспределительных</p>	<p>В Обеспечение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
станций, отдельно стоящих газорегуляторных пунктов, узлов учета и редуцирования газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 августа 2022 г. N 476н (зарегистрировано в Минюсте РФ 9 сентября 2022 г., регистрационный N 70021)		режиме
		В/02.6 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (далее - ТОиР), диагностическому обследованию (далее - ДО) технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		В/03.6 Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		В/04.6 Подготовка предложений по повышению эффективности эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
	С Организационно-техническое сопровождение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа	С/01.6 Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		С/02.6 Организационно-техническое обеспечение ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		С/03.6 Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа

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	ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	<i>на уровне знаний</i> 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; <i>на уровне умений</i> уметь: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности; <i>на уровне навыков</i> владеть: практическими навыками исследования

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов;
		ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности,	<p><i>на уровне знаний</i>  знать 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;  <i>на уровне умений</i>  уметь по маркировке материала определять состав, назначение сплава;  с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов;</p> <p><i>на уровне навыков</i>  владеть оформлением конструкторской, технической и технологической документации;</p>
		ОПК-6.3 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	<p><i>на уровне знаний</i>  знать 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</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>структур - наиболее перспективных современных материалов;  <i>на уровне умений</i>  уметь проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки  <i>на уровне навыков</i>  владеть 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>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.25 «Материаловедение» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме – 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» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Информационные технологии в нефтегазовой отрасли и является предшествующей для изучения дисциплин: Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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

### 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

очно-заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	10	10
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

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

#### 4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Строение и свойства материалов	2	-	2	12	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	4	-	4	12	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	4	-	4	12	ОПК-6.1, ОПК-6.2,

					ОПК-6.3
4. Основы термической обработки.	2	-	2	13	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5. Сплавы цветных металлов	2	-	2	13	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
6. Неметаллические и композиционные материалы	2	-	2	13	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Консультации	1			-	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Контроль (экзамен)	-			<b>36</b>	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>33</b>			<b>75</b>	

#### Очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Строение и свойства материалов	1	-	2	14	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния	2	-	2	15	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	2	-	2	15	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4. Основы термической обработки.	1	-	2	15	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5. Сплавы цветных металлов	1	-	1	15	ОПК-6.1, ОПК-6.2,

					ОПК-6.3
6. Неметаллические и композиционные материалы	1	-	1	15	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Консультации	1			-	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Контроль (экзамен)	-			36	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>19</b>			<b>89</b>	

## 4.2. Содержание дисциплины

### Тема 1. Строение и свойства материалов

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

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

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

### Тема 2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния

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

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

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

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

Чугуны с графитом, половинчатые и белые. Влияние скорости охлаждения и химического состава чугуна на структуру. Отбел чугунов. Структура, свойства, области применения и методы получения серых, ковких и высокопрочных чугунов. Маркировка чугунов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Классификация композиционных материалов. Распределение напряжений между матрицей и наполнителем. Схемы армирования. Композиты с металлической матрицей. Дисперсноупрочненные композиционные материалы,

особенности механизма упрочнения. Дисперсноупрочненные композиты на основе алюминия, никеля и других металлов. Волокнистые композиционные материалы на алюминиевой и никелевой матрицах. Порошковые композиционные материалы (керметы) антифрикционного и фрикционного назначения. Композиты с полимерной матрицей. Фенолформальдегидная, эпоксидная и кремнийорганическая матрица композиционных материалов. Композиты с керамической и стеклянной матрицей.

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

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

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

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

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной

самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

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

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

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

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

#### **Наименование тем (разделов) дисциплины**

#### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение**

#### **Формы внеаудиторной самостоятельной работы**

1. Строение и свойства материалов  
ОПК-6

1. Тенденции и перспективы развития материаловедения

2. Тенденции развития металлических металлов

3. Металлический слиток и его строение.

4. Структурные методы исследования.

5. Механические свойства металлов.

6. Испытание на твердость и на ударную вязкость.

7. Связь между структурой и свойствами сплавов.

8. Новейшие материалы, применяемые в сварочном производстве

9. Полиморфные превращения в металлах.

Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния  
ОПК-6

1. Реальные кристаллы и их кристаллическое строение.

2. Кристаллизация металлов первичная и вторичная.

3. Холодная и горячая пластические деформации. 4. Процесс кристаллизации расплавов металлов.

5. Построение диаграммы состояния по кривым охлаждения. Правила чтения диаграммы состояния.

6. Понятие фазы и эвтектики.

7. Диаграммы состояния для механических смесей, твердых растворов и химических соединений

8. Диаграммы состояния для твердых растворов с ограниченной и неограниченной растворимостью

Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

3. Сплавы системы железо-углерод.

ОПК-6

1. Влияние легирования на качество железоуглеродистых сплавов

2. Производства чугуна

3. Производство стали

4. Чугуны. Классификация. Примеси в чугуне.

5. Автоматная сталь.

6. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение.

7. Рессорно-пружинные стали. Стали для зубчатых колес.

8. Шарикоподшипниковые стали.

9. Износостойкие, коррозионностойкие и жаропрочные стали

Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

4. Основы термической обработки.

ОПК-6

1. Термообработка. Применение.

2. Дефекты термической обработки

3. Превращения в сталях при нагревании.

4. Охлаждение сталей.

5. Превращение аустенита в мартенсит, его особенности.

6. Поверхностная закалка стали.

7. Диффузионный отжиг. Рекристаллизационный отжиг.

8. Полный и неполный отжиг.

9. Изотермический отжиг.

10. Диффузионная металлизация.

11. Термомеханическая обработка.

12. Высокотемпературная термомеханическая обработка.

13. Низкотемпературная термомеханическая обработка.

Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

5. Сплавы цветных металлов

ОПК-6

1. Производство цветных металлов

2. Титан и его сплавы

3. Латунни, бронзы оловянистые, кремнистые, алюминиевые, берилловые; состав, области применения.

4. Сплавы свинца и олова.
  5. Баббиты, свинцовистые бронзы, алюминиевые подшипниковые сплавы
  6. Дюралюмин, состав, режим термической обработки, свойства, области применения  
Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
  6. Неметаллические и композиционные материалы  
ОПК-6
1. Стекло и керамика – материалы для промышленности.
  2. Строение полимера – ключ к свойствам пластмасс.
  3. Полимерные материалы в машиностроении.
  4. Эластомеры – родственники пластмасс.
  5. Термомеханические свойства полимера.
  6. Полярные термопласты.
  7. Пластмассы с порошковыми наполнителями.
  8. Свойства композиционных материалов с полимерной матрицей.
  9. Стекло – традиционный и перспективный материал.
  10. Фрикционные и антифрикционные металлокерамические материалы.
  11. Электротехнические металлокерамические материалы.
  12. Аддитивность свойств композита  
Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

#### **Шкала оценивания**

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

	работы
--	--------

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

**6.1. Паспорт фонда оценочных средств**

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Строение и свойства материалов	ОПК 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	устный опрос, тест, реферат, 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	устный опрос, тест, реферат, экзамен.
3.	Сплавы системы железо-углерод.	ОПК 6. Способен принимать обоснованные	ОПК-6.1 Знать принципы информационно-коммуникационных технологий и основные	устный опрос, тест, реферат, экзамен.

№	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>	
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>устный опрос, тест, реферат, 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>устный опрос, тест, реферат, 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>	устный опрос, тест, реферат, экзамен.

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

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

Формирование компетенции ОПК-6 начинается с изучения дисциплин «Информационные технологии в нефтегазовой отрасли».

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.25 «Материаловедение» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
1. Строение и свойства материалов	ОПК-6 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>ОПК-6</p> <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>ОПК-6</p> <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>

Тема (раздел)	Вопросы
4. Основы термической обработки.	<p>ОПК-6</p> <p>Структурные превращения стали при нагреве до аустенитного состояния, выдержке и охлаждении с разной скоростью, Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Перегрев, пережог. Перлитное превращение сталей, его механизм, влияние скорости охлаждения на строение и свойства перлитных структур (перлит, сорбит, тростит). Мартенситное превращение и его особенности. Промежуточное (бейнитное) превращение. Влияние легирующих элементов на изотермическое превращение аустенита в легированных сталях. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость охлаждения и факторы, на нее влияющие.</p> <p>Закалка сталей: полная и неполная, назначение, режим нагрева и охлаждения, структура и свойства. Виды закалки и их назначение.</p> <p>Отпуск низкий, средний высокий. Отпускная хрупкость – обратимая и необратимая. Старение сталей. Отжиг первого и второго рода, виды отжига.</p> <p>Нормализация стали, термомеханическая обработка сталей.</p> <p>Химико-термическая обработка стали</p> <p>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.</p> <p>Диффузионная металлизация стальных деталей, её назначение: хромирование, алитирование, борирование, силицирование.</p>
5. Сплавы цветных металлов	<p>ОПК-6</p> <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>ОПК-6</p> <p>Полимерные композиционные материалы – стеклопластики, углепластики, боропластики, органопластики. Технологии получения, свойства и области применения.</p> <p>Пластмассы. Клеи. Резины.</p>

Тема (раздел)	Вопросы
	<p>Принципы получения композиционных материалов. Требования к матрицам и упрочнителям. Взаимодействие между матрицей и упрочнителем в композиционных материалах.</p> <p>Металлические композиционные материалы, технологии получения, свойства и области применения. Эвтектические композиционные материалы.</p>

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2 Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### ОПК-6

##### 1. Что такое кристаллическая решетка?

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

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

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

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

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

#### **4. Что такое гексагональная решетка?**

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

#### **5. Что такое твердые растворы?**

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

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

- а) это когда часть атомов кристаллической решетки металла-растворителя замещена атомами другого компонента.
- б) это когда атомы растворенного компонента вызывают перестройку кристаллической решетки другого компонента.
- в) это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.
- г) это твердая или жидкая гомогенная (однородная) система, состоящая из двух или более компонентов, относительные количества которых могут изменяться в широких пределах.

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

- а) это когда часть атомов кристаллической решетки металла-растворителя замещена атомами другого компонента.
- б) это когда атомы растворенного компонента внедряются в межатомное пространство кристаллической решетки компонента-растворителя.
- в) это когда металл-растворитель сохраняет свою кристаллическую решетку, а растворимый элемент (металл или неметалл) распределяется в ней в виде отдельных атомов.
- г) это твердая или жидкая гомогенная (однородная) система, состоящая из двух или более компонентов, относительные количества которых могут изменяться в широких пределах.

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

- а) способность металла иметь несколько кристаллических форм в зависимости от температуры.
- б) способность металла иметь только одну кристаллическую форму при разных температурах.

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

г) способность металла иметь дендритное строение.

### **9. Что такое фаза?**

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

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

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

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

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

а) HV. б) HB. в) HRC. д) HRB.

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

а) перлит.

б) цементит.

в) феррит.

г) аустенит.

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

а) цементит.

б) феррит.

в) аустенит.

г) ледебурит.

### **13. Как называется структура, представляющая собой карбид железа–Fe<sub>3</sub>C?**

а) феррит.

б) аустенит.

в) ледебурит.

г) цементит.

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

а) перлит.

б)  $\delta$ -феррит.

в) аустенит.

г) ледебурит.

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

а) перлит.

б) феррит.

в) ледебурит.

г)  $\delta$ -феррит.

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

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

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

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

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

- а) исчезают кристаллы  $\delta$ -феррита.
- б) образование перлита.
- в) перитектическая реакция.
- г) завершается кристаллизация доэвтектоидных сталей.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- а) содержание углерода более  $0,8\%$ .
- б) содержание углерода более  $4,3\%$ .
- в) содержание углерода более  $0,02\%$ .

г) содержание углерода более 2,14%.

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

а) мартенсит.

б) ледебурит.

в) перлит.

г) аустенит.

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

а) мартенсит.

б) ледебурит.

в) перлит.

г) аустенит.

**26. Какие стали подвергаются цементации?**

а) высокоуглеродистые.

б) низкоуглеродистые.

в) инструментальные.

г) быстрорежущие.

**27. Что такое чугун?**

а) сплав железа с углеродом до 2,14%.

б) химическое соединение железа и углерода.

в) сплав железа с марганцем, кремнием, фосфором.

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

**28. Какой чугун называют белым?**

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

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

в) в котором металлическая основа состоит из феррита.

г) в котором наряду с графитом содержится ледебурит.

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

а) хлопьевидная.

б) в белом чугуне графита нет.

в) шаровидная.

г) пластинчатая.

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

а) феррит.

б) аустенит.

в) ледебурит.

г) графит.

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

а) доэвтектический белый чугун.

б) сталь при температуре, выше температуры эвтектоидного превращения.

в) ферритный серый чугун.

г) техническое железо.

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

- а) по размеру графитных включений.
- б) по характеру металлической основы.
- в) по форме графитных включений.
- г) по количеству графитных включений.

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

- а) по размеру графитных включений.
- б) по количеству графитных включений.
- в) по форме графитных включений.
- г) по характеру металлической основы.

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

- а) 4,3%.
- б) 0,0%.
- в) 2,14%.
- г) 0,8%.

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

- а) 2,14%.
- б) 0,8%.
- в) 4,3%.
- г) 0%.

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

- а) высокопрочный-ковкий-серый.
- б) серый-высокопрочный-ковкий.
- в) ковкий-высокопрочный-серый.
- г) серый-ковкий-высокопрочный.

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

- а) ковкий.
- б) отбеленный.
- в) серый.
- г) высокопрочный.

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

- а) серый.
- б) белый.
- в) высокопрочный.
- г) ковкий.

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

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

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

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

**41. Что такое твердость?**

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

**42. Что такое мартенсит?**

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

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

- а) И. б) А. в) У. г) В.

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

- а) А. б) Б. в) В. г) Г.

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

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

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

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

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

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

**48. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температуры  $800-1150^{\circ}\text{C}$ , выдержке и последующим охлаждением на воздухе, называется ...**

- а) закалкой.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- а) бронзой.
- б) латунью.

- в) дюралюминием.  
г) баббитом.

**Ключ к тестам:**

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	а	12	с	23	г	34	б	45	г
2	в	13	г	24	б	35	б	46	в
3	б	14	а	25	в	36	г	47	а
4	а	15	в	26	б	37	а	48	г
5	в	16	г	27	г	38	в	49	б
6	в	17	а	28	б	39	в	50	в
7	а	18	в	29	б	40	а	51	г
8	а	19	б	30	а	41	б	52	в
9	б	20	в	31	а	42	б	53	г
10	б	21	г	32	в	43	в	54	в
11	в	22	в	33	г	44	а	55	б

**Шкала оценивания результатов тестирования**

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

**6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Материаловедение ОПК-6**

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:**

#### **ОПК-6**

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.

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

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

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

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

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 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	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной

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>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>	<p>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>	<p>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>	<p>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>
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять:	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:

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>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>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>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>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>
<b>владеть</b>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской,</p>	<p>Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов; оформления</p>	<p>Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля</p>	<p>Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов;</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
	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	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	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	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

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

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

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-6	основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной	принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической	практическими навыками исследования структуры, определения основных их механических свойств, испытания и контроля материалов;	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	<p>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>	<p>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>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>	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

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

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

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

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

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Материаловедение», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом

экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

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

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном 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](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

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

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

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Основная литература

#### 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.

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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p>Ассоциация инженерного образования России <a href="https://aeer.ru/">https://aeer.ru/</a></p>	<p>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</p>
<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации <a href="http://www.angi.ru/">http://www.angi.ru/</a></p>	<p>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>

	<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  <a href="https://www.ngpedia.ru/index.html">https://www.ngpedia.ru/index.html</a></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»  <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a></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»  <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a></p>	<p>Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary  <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a></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]  <a href="https://ro-edu.ru/">https://ro-edu.ru/</a></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	<a href="http://www.orngpr.ru/onas/documenti-ooor-ngp/">http://www.orngpr.ru/onas/documenti-ooor-ngp/</a>
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.sngpr.ru/">http://www.sngpr.ru/</a>

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

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<b>№ 1016</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения	Windows 7 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)
<b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
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

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

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

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

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

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

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и

дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

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

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

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

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

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

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

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

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

- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_