Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 26.10.2026 18:17:35
Уникальный программный ключ:
2539ac6ac7c1b6f3a6f4a6f4a6f4a6f4a6f4a6f4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно- энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств** (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы	**Технология машиностроения** (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №1044 от 17 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 10 сентября 2020 года, рег. номер 59763;

- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

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 № 8 от 12.04.2025г).

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:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения).

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**
40.083 Профессиональный	B Проектирование технологических	B/01.6

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
стандарт «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 апреля 2023 г. N 414н (зарегистрировано в Минюсте РФ 29 мая 2023 г., регистрационный N 73605)	процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го квалитета и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее - машиностроительные изделия средней	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства

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
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	*На уровне знаний:* 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; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			структур - наиболее перспективных современных материалов *На уровне умений:* уметь принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов *На уровне навыков:* практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	*На уровне знаний:* знать мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств *На уровне умений* Уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов *На уровне навыков:* научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств
		УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки	*На уровне знаний:* знать машиностроительное производство, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления; *На уровне умений* уметь выполнять мероприятия по выбору

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; *На уровне навыков:* способностью разрабатывать и проектировать соответствующее оборудование в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
	ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами	*На уровне знаний:* Знать строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов; *На уровне умений:* уметь по маркировке материала определять состав, назначение сплава; *На уровне навыков:* 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;
		ОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых	*На уровне знаний:* знать основы теории фазовых равновесий, позволяющей

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		последствий решения на основе их анализа	определять и изменять фазовое состояние системы в зависимости от внешних параметров; *На уровне умений:* уметь с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; *На уровне навыков:* методами оценки свойств конструкционных материалов
		ОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	*На уровне знаний:* Знать основы электронной структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс электрических свойств металлов, полупроводников и диэлектриков и разрабатывать методы управления ими *На уровне умений:* уметь разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей *На уровне навыков:* методами обработки

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.14 «Материаловедение» реализуется в рамках обязательной части Блока «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

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

Дисциплина «Материаловедение» является промежуточным этапом формирования компетенций УК-1, ОПК-8 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Материаловедение» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика, Информатика, Теоретическая механика, Электротехника и электроника, Введение в проектную деятельность, и является предшествующей для изучения дисциплин: Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Проектная деятельность, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**5 з.е. -180 ак.час**	**180 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**49**	**49**
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	32	32
Консультация	1	1
Самостоятельная работа	**95**	**95**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4

		в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**5 з.е. -180 ак.час**	**180 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**17**	**17**
Лекции	8	8
Лабораторные занятия	8	8
Семинары, практические занятия	-	-
Консультация	1	1
Самостоятельная работа	**154**	**154**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-9 часов	Экзамен-9 часов

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

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

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	2	-	4	16	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.Сплавы металлов. Диаграммы состояния	4	-	8	16	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	4	-	8	16	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
4. Основы термической обработки.	2	-	4	16	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
5. Сплавы цветных металлов	2	-	4	16	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
6. Неметаллические и	2	-	4	15	УК-1.1,

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
композиционные материалы					УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Консультации	1			-	
Контроль (экзамен)	-			**36**	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
ИТОГО	**49**			**95**	

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	1	-	25	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.Сплавы металлов. Диаграммы состояния	2	2	-	25	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3. Сплавы системы железо-углерод.	2	2	-	26	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1,

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ОПК-8.2, ОПК-8.3
4. Основы термической обработки.	1	1	-	26	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
5. Сплавы цветных металлов	1	1	-	26	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
6. Неметаллические и композиционные материалы	1	1	-	26	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Консультации	1			-	
Контроль (экзамен)				**9**	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
ИТОГО	**17**			**154**	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Строение и свойства материалов

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

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

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

Тема 2. Сплавы металлов. Диаграммы состояния

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

Тема 3. Сплавы системы железо-углерод.

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

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

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

Тема 4. Основы термической обработки.

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

Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг I рода без фазовой перекристаллизации. Отжиг II рода с фазовой

перекристаллизацией. Сфероидизация, отжиг – гомогенизация, нормализация. Изотермический отжиг.

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

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

Тема 5. Сплавы цветных металлов

Медь и ее свойства. Латуни, бронзы оловянистые, кремнистые, алюминиевые, берилловые; состав, области применения. Сплавы свинца и олова. Баббиты, свинцовистые бронзы, алюминиевые подшипниковые сплавы для двигателей внутреннего сгорания, триметаллические подшипники. Алюминий и его свойства. Литейные алюминиевые сплавы, области применения. Дюралюмин, состав, режим термической обработки, свойства, области применения. 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 композициоых 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	УК-1 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. ОПК-8 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	УК-1 1. Реальные кристаллы и их кристаллическое строение. 2. Кристаллизация металлов первичная и вторичная. 3. Холодная и горячая пластические деформации. 4. Процесс кристаллизации расплавов металлов. ОПК-8 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.	УК-1 1.Влияние легирования на качество железоуглеродистых сплавов 2. Производства чугуна 3. Производство стали 4. Чугуны. Классификация. Примеси в чугуне. ОПК-8 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	УК-1	Работа с

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
обработки.	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. ОПК-8 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.	конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
5. Сплавы цветных металлов	УК-1 1. Производство цветных металлов 2. Титан и его сплавы 3. Латуни, бронзы оловянистые, кремнистые, алюминиевые, берилловые; состав, области применения. ОПК-8 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	УК-1 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. ОПК-8 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	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	материалы. 12. Аддитивность свойств композита	

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	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает	устный опрос, тест, экзамен.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	
2.	Сплавы металлов. Диаграммы состояния	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и	устный опрос, тест, экзамен.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			недостатки ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	
3.	Сплавы системы железо-углерод.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ОПК-8.2. Участвует в	устный опрос, тест, экзамен.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	
4.	Основы термической обработки.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных	устный опрос, тест, экзамен.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	
5.	Сплавы цветных металлов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения	устный опрос, тест, экзамен.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			на основе их анализа	
6.	Неметаллические и композиционные материалы	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ОПК-8.2. Участвует в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-8.3. Владеет навыками разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	устный опрос, тест, 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 УК-1, ОПК-8.

Формирование компетенции УК-1 начинается с изучения дисциплины, «Информатика», «Начертательная геометрия и инженерная графика». Продолжается формирование указанной компетенции при изучении дисциплин «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Электротехника и электроника», «Теория механизмов и машин».

Формирование компетенции ОПК-8 начинается с изучения дисциплин «Введение в проектную деятельность», и продолжается формирование указанной компетенции при изучении дисциплин «Детали машин и основы конструирования».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплины «Проектная деятельность»

Итоговая оценка сформированности компетенций УК-1, ОПК-8 определяется в период Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования УК-1, ОПК-8 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.14 «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 – зачет.

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	УК-1 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

Тема (раздел)	Вопросы
	испытаниях (ударная вязкость). ОПК-8 Твердость металлов и сплавов, замеряемая по методу Бринелля и по методу Роквелла. Свойства сплавов, определяющие долговечность изделия (износостойкость, сопротивление усталости, контактная выносливость, конструкционная прочность).
2.Сплавы металлов. Диаграммы состояния	УК-1 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. Модифицирование. Влияние размера зерна на свойства металла. Ликвация дендритная и зональная. ОПК-8 Строение сплавов. Основные фазы в сплавах. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Методика построения диаграмм состояния сплавов. Диаграмма состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов. Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния сплавов с полной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов, образующих перитектику. Правило фаз. Правило отрезков. Зависимость свойств от строения и структуры сплавов.
3. Сплавы системы железо-углерод.	УК-1 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. Кристаллизация сталей. ОПК-8 Доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные стали. Состав, структура и назначение. Маркировка сталей.

Тема (раздел)	Вопросы
	Стали с особыми свойствами. Кристаллизация чугунов. Графитизация. Чугуны белые. Чугуны: серые, высокопрочные, ковкие; их получение, свойства, назначения. Маркировка чугунов
4. Основы термической обработки.	УК-1 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. ОПК-8 Закалка сталей: полная и неполная, назначение, режим нагрева и охлаждения, структура и свойства. Виды закалки и их назначение. Отпуск низкий, средний высокий. Отпускная хрупкость – обратимая и необратимая. Старение сталей. Отжиг первого и второго рода, виды отжига. Нормализация стали, термомеханическая обработка сталей. Химико-термическая обработка стали Физические основы химико-термической обработки стали. Цементация, основные виды термической обработки после цементации. Азотирование, стали для азотирования, строение азотированного слоя, его свойства. Цианирование стали. Используемые среды, режимы, область применения. Диффузионная металлизация стальных деталей, её назначение: хромирование, алитирование, борирование, силицирование.
5. Сплавы цветных металлов	УК-1 Конструкционные материалы на основе цветных металлов: алюминия, магния,

Тема (раздел)	Вопросы
	меди (латунь, бронза), титана ОПК-8 Баббиты. Состав, свойства и область применения Припои Маркировка медных и алюминиевых сплавов.
6. Неметаллические и композиционные материалы	УК-1 Полимерные композиционные материалы – стеклопластики, углепластики, боропластики, органопластики. Технологии получения, свойства и области применения. Пластмассы. Клеи. Резины. ОПК-8 Принципы получения композиционных материалов. Требования к матрицам и упрочнителям. Взаимодействие между матрицей и упрочнителем в композиционных материалах. Металлические композиционные материалы, технологии получения, свойства и области применения. Эвтектические композиционные материалы.

Шкала оценивания ответов на вопросы

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

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

УК-1

1. Что такое кристаллическая решетка?

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

б) Это взаимное расположение атомов, существующее в кристалле.

с) Это расположение атомов в узлах ячейки и атом – в центре объема куба.
д) Это расположение атомов в углах куба и в центре каждой грани.

2. Что такое кубическая объемно-центрированнная решетка?

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

3. Что такое кубическая гранецентрированная решетка?

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

4. Что такое гексагональная решетка?

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

5. Что такое твердые растворы?

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

6. Твердый раствор внедрения –

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

7. Твердый раствор замещения –

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

8. Что такое полиморфизм металлов?

а) способность металла иметь несколько кристаллических форм в зависимости от температуры.
б) способность металла иметь только одну кристаллическую форму при разных температурах.
с) способность металла иметь несколько аморфных форм при разных температурах.
д) 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.
с) химически однородная часть сплава, отделенная от других частей поверхностью раздела, при переходе через которую свойства меняются плавно.
д) 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. с) HRC. д) HRB.

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

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

12.Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в γ-железе?

а) цементит.
б) феррит.
с) аустенит.
д) ледебурит.

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

а) феррит.
б) аустенит.
с) ледебурит.
д) цементит.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

а) 0,02<C<0,8.

б) 4,3<C<6,67.

с) 2,14<C<4,3.

д) 0,8<C≤2,14.

22. Каков структурный состав заэвтектоидной стали при температуре ниже727 ºС?

а) ледебурит+первичный цементит.

б) феррит+третичный цементит.

с) перлит+вторичный цементит.

д) феррит+перлит.

23. Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами?

а) содержание углерода более 0,8%.

б) содержание углерода более 4,3%.

с) содержание углерода более 0,02%.

д) содержание углерода более 2,14%.

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

а) мартенсит.

б) ледебурит.

с) перлит.

д) аустентит.

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

а) мартенсит.

б) ледебурит.

с) перлит.

д) аустентит.

26. Какие стали подвергаются цементации?

а) высокоуглеродистые.

б) низкоуглеродистые.

с) инструментальные.

д) быстрорежущие.

ОПК-8

27. Что такое чугун?

а) сплав железа с углеродом до 2,14%.

б) химическое соединение железа и углерода.

с) сплав железа с марганцем, кремнием, фосфором.

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

28. Какой чугун называют белым?

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

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

с) в котором металлическая основа состоит из феррита.

д) в котором наряду с графитом содержится ледебурит.

29. Какая форма графита в белом чугуне?

а) хлопьевидная.

б) в белом чугуне графита нет.
с) шаровидная.
д) пластинчатая.

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

а) феррит.
б) аустенит.
с) ледебурит.
д) перлит.

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

а) доэвтектический белый чугун.
б) сталь при температуре, выше температуры эвтектоидного превращения.
с) ферритный серый чугун.
д) техническое железо.

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

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

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

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

34. Сколько содержит связанного углерода ферритный серый чугун?

а) 4,3%.
б) 0,0%.
с) 2,14%.
д) 0,8%.

35. Сколько содержит связанного углерода перлитный серый чугун?

а) 2,14%.
б) 0,8%.
с) 4,3%.
д) 0%.

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

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

37. Какой чугун получают путем длительного отжига белого чугуна?

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

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

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

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

а) 0,02<С<0,8.
б) 4,3<С<6,67.
с) С=0,8.
д) 0,8<С≤2,14.

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

а) 0,02<С<0,8.
б) 4,3<С<6,67.
с) 2,14<С<4,3.
д) 0,8<С≤2,14.

41. Что такое твердость?

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

42. Что такое мартенсит?

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

43. В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква …

а) И. б) А. с) У. д) В.

44. У высококачественных сталей в конце маркировки ставится буква …

а) А. б) Б. с) В. д) Г.

45. В маркировке легированных сталей буквой Г обозначают …

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

46. В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают …
а) фосфор.
б) фтор.
с) ванадий.
д) вольфрам.
47. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температур, превышающих фазовые превращения, выдержке и последующим быстрым охлаждением называется …
а) закалкой.
б) отпуском.
с) отжигом.
д нормализацией.
48. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температуры 800-1150^{0}С, выдержке и последующим охлаждением на воздухе, называется …
а) закалкой.
б) отпуском.
с) отжигом.
д) нормализацией.
49. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется …
а) закалкой.
б) отпуском.
с) отжигом.
д) нормализацией.
50. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленном охлаждении вместе с печью,
называется …
а) закалкой.
б) отпуском.
с) отжигом.
д) нормализацией.
51. Устранение внутренних напряжений, уменьшение хрупкости, понижение твёрдости, увеличение вязкости и улучшение обрабатываемости достигается …
а) нормализацией.
б) отжигом.
с) закалкой.
д) отпуском.
52. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износоустойчивостью достигается …
а) нормализацией.
б) отжигом.

с) закалкой.
д) отпуском.

53. Какой металл не является цветным?

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

54. Какой из перечисленных цветных металлов является самым легкоплавким?

а) алюминий.
б) медь.
с) олово.
д) свинец

55. Сплав меди с цинком называется …

а) бронзой.
б) латунью.
с) дюралюминием.
д) баббитом.

Ключ к тестам:

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

Шкала оценивания результатов тестирования

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

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Материаловедение

УК-1

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 припои
30. Пластмассы

ОПК-8

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

Код и наименование компетенции УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
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 деятельности с учетом нормативных правовых актов; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов; способы получения нанокристаллических , аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов; способы получения нанокристаллических , аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-

	эксплуатации автомобилей и тракторов	инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	технической деятельности в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок

Код и наименование компетенции ОПК – 8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов;

	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;	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;	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;	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;
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет	Обучающимся допускаются незначительные	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в

	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 оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств;	недостаточность владения 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 оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств;	ошибки, неточности, затруднения, частично владеет 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 оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств;	полном объеме владеет 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 оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств;

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

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

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
УК-1	Основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональн	принимать технически обоснованные решения по выбору материалов; пользоваться специальной литературой и др. информацией в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации	Практические навыки исследования, испытания и контроля материалов; оформления конструкторской, технической и технологической документации; методами проведения металлографических исследований структуры	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	ой деятельности с учетом нормативных правовых актов; способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов	автомобилей и тракторов	материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок	
ОПК-8	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;	по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей	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 оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно-технологических средств;	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
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».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

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

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

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

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

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

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

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

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основная литература

1. Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20058-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568796.

2. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514008

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. Гаршин, А. П. Материаловедение в 3 т. Том 2. Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты : учебник для вузов / А. П. Гаршин, С. М. Федотова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02123-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513149

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. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. – URL: https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика» : Научный рецензируемый журнал. – URL: https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	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
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
ресурс] – http://www.edu.ru	ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	https:// www.российскийсоюзинженеров.рф/
Союз машиностроителей России	СМР	Общероссийская общественная организация	способствовать созданию на базе отечественного машиностроительного комплекса конкурентоспособной, динамичной,	https:// soyuzmash.ru/

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
			диверсифицированной и инновационной экономики России; объединить усилия российских машиностроителей в деле представления и отстаивания интересов отечественного машиностроительного комплекса в органах государственной власти РФ, институтах гражданского общества, а также на международной арене; сформировать стратегию развития машиностроительной отрасли России, участвовать в формировании механизмов активной государственной политики по модернизации и развитию национального машиностроительного комплекса на уровне ведущих промышленно развитых стран.	
РОССИЙСКИЙ СОЮЗ научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	http://rusea.info

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.)
№ **101б** 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 № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	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)
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	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 № 101б (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: 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 собеседованиях, 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 дисциплине «Материаловедение» 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 дисциплине «Материаловедение» 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 _____
_____
_____
_____