

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий
машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ С.А. Манцеров
подпись
«18» 02. 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.24 Материаловедение
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Направленность: «Технология машиностроения»

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2022, 2023, 2024, 2025

Выпускающая кафедра ТиОМ

Кафедра-разработчик МТМиТОМ

Объем дисциплины 108 часа / 3 з.е.

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Ветрова Т.В., к.т.н., доцент

Нижний Новгород 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 17.08.2020г. №1044 на основании учебных планов принятых УМС НГТУ протоколы №17 от 13.04.2023 г, № 21 от 18.05.2023 г., № 15 от 14.05.2024 г., № 5 от 12.12.2024 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ), протокол от 23.12.2024 г. №13.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор _____ А.А. Хлыбов

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом ИПТМ, протокол от «17» февраля 2025 г. № 4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03.05-Т-29

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова
(подпись)
Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП.....	
5.Структура и содержание дисциплины.....	7
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	13
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
8. Информационное обеспечение дисциплины.....	17
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	20
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	22
12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение состава, строения, структуры и их взаимосвязи со свойствами материалов, а также способов обработки материалов и используемого для этого оборудования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Материаловедение» готовит к решению задач профессиональной деятельности производственно-технологического типа:

- освоение основных групп материалов, их свойств и областей их применения;
- обучение расшифровыванию марок сплавов и их принадлежности к классу материалов;
- изучение зависимости между составом, строением и свойствами основных материалов;
- освоение процессов получения и обработки материалов в условиях производства и эксплуатации и влияющих на структуры и свойства этих материалов;
- обучение исследованию структуры материалов;
- приобретение навыков выбора материала с требуемыми свойствами в зависимости от условий эксплуатации;
- обучение работе со справочно-технической документацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.24 «Материаловедение» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Физика, Химия, в объеме курса программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Технология машиностроения, Резание материалов, Структура машиностроительного производства, Проектирование и производство заготовок, Режущий инструмент, Управление качеством, Основы технологии машиностроения, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств: ОПК – 9 (табл. 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплиной

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплиной							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ОПК-9</i>								
Техническая механика				+	+	+		
Метрология, стандартизация и сертификация				+				
Материаловедение				+				
Технология машиностроения							+	+
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ИОПК-9.1. Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения ИОПК-9.2. Разрабатывает варианты этапов проектирования изделий машиностроения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - строение и свойства металлов, методы их исследования; - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; - определять виды конструкционных материалов; - выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; - проводить исследования и испытания материалов. 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о свойствах и применении различных материалов; - навыками правильного выбора материалов исходя из анализа условий эксплуатации и производства. 	Индивидуальные практические задания по разделам курса, решение кейс-задач, тестовые вопросы по разделам курса	Вопросы к экзамену (42 вопроса)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед., 108 часа, распределение часов по видам работ представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		4 семестр
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	40	40
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	41	41
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиум и т.д.)	41	41
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа									
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
4 семестр											
ОПК-9: ИОПК-9.1, ИОПК-9.2	Раздел 1 Атомно-кристаллическое строение металлов										
	Тема 1.1 Классификация материалов и их свойств	0,5			0,5	Подготовка к лекциям [1], стр.7,47-60,235,237	Моделирование производственных процессов и ситуаций				
	Тема 1.2 Типы кристаллических решеток и их основные параметры	0,5			0,5	Подготовка к лекциям [1], стр.8-13					
	Тема 1.3 Дефекты кристаллического строения металлов				1	Подготовка к лекциям [1], стр.31-35	Кейс-метод (анализ конкретных ситуаций).				
	Работа по освоению 1 раздела:										
	реферат, эссе (тема)										
	расчёто-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 1 разделу	1			2						
	Раздел 2 Кристаллизация металлических материалов										
	Тема 2.1. Особенности кристаллизации стали и строение слитка	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.68-72	Кейс-метод (анализ конкретных ситуаций).				
	Практическое занятие 1 Макроанализ структуры и поверхностей разрушения литой и деформированной стали			2	1	подготовка к ПЗ [4], стр.3-8 и выполнение практической работы	Моделирование производственных процессов и ситуаций				
	Работа по освоению 2 раздела:										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 2 разделу	1		2	2						
	Раздел 3 Теория сплавов										
	Тема 3.1 Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов	1			2	Подготовка к лекциям [5], стр.3-31					
	Практическое занятие 2 Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов простых типов			4	4	Подготовка к ПЗ и выполнение практической работы [5], стр.31-35					
	Тема 3.2 Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния				0,5	Подготовка к лекциям [1], стр.98	Моделирование производственных процессов и ситуаций				
	Тема 3.3 Диаграмма состояния железо – углерод	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.99-101					
	Практическое занятие 3 Анализ сплавов диаграммы состояния железо – углерод и их микроанализ			3	2	Подготовка к ПЗ и выполнение практического задания [4], стр.10-11	Моделирование производственных процессов и ситуаций				
	Тема 3.4 Железоуглеродистые сплавы (стали и чугуны)	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.100-101	Кейс-задача				
	Работа по освоению 3 раздела:										
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 3 разделу	3		7	10,5						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
Раздел 4 Фазовые превращения в сплавах											
Тема 4.1 Фазовые превращения при нагреве стали и охлаждении (перлитное превращение)	1			2	Подготовка к лекциям [6], стр. 3-12	Кейс-метод (анализ конкретных ситуаций).					
Тема 4.2. Бейнитное, мартенситное превращение	1			1	Подготовка к лекциям [6], стр.12-20	Информационно-проблемная лекция					
Работа по освоению 4 раздела:											
реферат, эссе (тема)											
расчётно-графическая работа (РГР)											
контрольная работа											
Итого по 4 разделу	2			3							
Раздел 5 Углеродистые и легированные стали											
Тема 5.1 Влияние углерода и примесей на свойства сталей	1			1	Подготовка к лекциям [7], стр.10-18	Моделирование производственных процессов и ситуаций					
Тема 5.2 Классификация легированных сталей	0,5			0,5	Подготовка к лекциям [1], стр. 250-255						
Тема 5.3 Конструкционные стали	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.237-257	Моделирование производственных процессов и ситуаций					
Тема 5.4 Инструментальные стали	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.609-622	Кейс-метод (анализ конкретных ситуаций).					
Тема 5.5. Материалы, устойчивые к воздействию температур	1			2	Подготовка к лекциям [1], стр.470-521						
Работа по освоению 5 раздела:											
реферат, эссе (тема)											
расчётно-графическая работа (РГР)											

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час							
	контрольная работа										
	Итого по 5 разделу	4,5			5,5						
	Раздел 6 Цветные металлы и сплавы										
	Тема 6.1 Сплавы на основе алюминия	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.358-367	Моделирование производственных процессов и ситуаций				
	Тема 6.2 Сплавы на основе меди	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.302-309					
	Тема 6.3 Сплавы на основе титана	1			1	Подготовка к лекциям [1], стр.406-418					
	Практическое занятие 4 Принципы расшифровки маркировки сплавов			3	2	Подготовка к ПЗ [7], стр.40-44 выполнение практического задания					
	Работа по освоению 6 раздела:										
	реферат, эссе (тема)										
	расчёто-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 6 разделу	3		3	5						
	Раздел 7 Термическая и химико-термическая обработка										
	Тема 7.1 Виды термообработок и влияние на свойства	1			2	Подготовка к лекциям [1], стр.142					
	Тема 7.2 Виды химико-термических обработок и влияние на свойства	1			2	Подготовка к лекциям [1], стр.196-219	Моделирование производственных процессов и ситуаций				
	Практическое занятие 5 Выбор сплава и его термообработки при			2	3	Подготовка к ПЗ [9], стр.18-29 и выполнение	Кейс-задача				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа									
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
	изготовлении изделия					практического задания					
	Работа по освоению 7 раздела:										
	реферат, эссе (тема)										
	расчёто-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 7 разделу	2		3	7						
	Раздел 8 Композиционные материалы										
	Тема 8.1. Классификация композиционных материалов и их получение	0,5			2	Подготовка к лекциям [1], стр.434-464	Моделирование производственных процессов и ситуаций				
	Практическое занятие 6 Композиционные материалы (КМ). Методика выбора КМ			3	4	Подготовка к ПЗ и выполнение практического задания [8], стр.89-102					
	Работа по освоению 8 раздела:										
	реферат, эссе (тема)										
	расчёто-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 8 разделу	0,5		3	6						
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		17	41						
	ИТОГО по дисциплине (в том числе не менее 20% с использованием интерактивных образовательных технологий)	17		17	41						

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерный перечень заданий на практических занятиях:

- Выявление ликвации методом серного отпечатка
- Выявление слоя, упрочненного химико-термической обработкой
- Выявление слоя, упрочненного индукционной закалкой
- Макроструктурный анализ сварного шва
- Макроструктура литого и деформированного металла
- Особенности строения слитка спокойной и кипящей стали
- Какие микродефекты встречаются в сталях, каковы причины их возникновения и влияние на механические свойства

2) Примерный перечень индивидуальных практических заданий:

Практическое задание 1: Составить таблицу и изучить часто встречающиеся макродефекты литой и деформированной стали, виды изломов с описанием причин их появления и способами устранения.

Практическое задание 2: Провести анализ заданного сплава двухкомпонентной системы (по заданию преподавателя):

- нарисовать кривую охлаждения сплава;
- написать структурные изменения в разных температурных интервалах при охлаждении до комнатной температуры;
- найти количество фаз в сплаве при комнатной температуре.

Практическое задание 3: Провести анализ фазовых и структурных превращений при охлаждении сплавов диаграммы железо-углерод:

- нарисовать кривую охлаждения;
- написать структуру при комнатной температуре;
- заданное значение углерода перевести в марку стали;
- определить сплав по структуре, назначению, химическому составу.

Составить таблицу и изучить возможные микродефекты, причину их появления и способы устранения.

Практическое задание 4: Расшифровать предложенные преподавателем маркировки наиболее часто используемых на производстве черных и цветных сплавов без использования дополнительной литературы в виде справочников и марочников.

Практическое задание 5: подобрать сплав и его термообработку для изготовления изделия, назначенного преподавателем.

Практическое задание 6: подобрать композиционный материал по требуемым свойствам.

3) Типовые тестовые вопросы для устного опроса (текущий контроль)

- Твердый раствор внедрения углерода в α -Fe называется: 1. цементитом; 2. ферритом; 3. аустенитом; 4. ледебуритом
- Химическое соединение Fe_3C называется: 1. цементитом; 2. ферритом; 3. аустенитом; 4. ледебуритом
- Упорядоченный перенасыщенный твердый раствор углерода в α -железе называется: 1. цементитом; 2. ферритом; 3. аустенитом; 4. мартенситом
- Сталями называют: 1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода; 3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С; 4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С

4) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (экзамен)

- Общая характеристика свойств металлических материалов. Методы исследования строения металлов и сплавов.
- Атомно – кристаллическая структура металлов. Основные типы кристаллических решеток.
- Несовершенства кристаллической решетки реальных металлов. Источник дислокаций Франка-Рида. Пути повышения прочности сплава за счет дислокаций.
- Процесс кристаллизации металлов. Кривые Таммана.
- Строение металлического слитка. Особенности строения литого и деформированного металла.
- Полиморфные превращения –ПП в металлах. Пример ПП на основе чистого железа с приведением кривой охлаждения и числа степеней свободы.
- Строение типовых двухкомпонентных сплавов.
- Общие сведения о диаграммах состояния. Правило фаз.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по традиционной четырехбалльной системе представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка 2 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка 3 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка 4 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка 5 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК – 9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ИОПК-9.1. Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения	Практические задания не выполнены. Студент излагает учебный материал бессистемно, неполно; не способен эффективно применить основные теоретические знания учебной дисциплины в решении наиболее часто встречающиеся проблем материаловедения в своей профессиональной деятельности. Студент не умеет делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала. Не владеет навыками работы со справочно-технической литературой при решениях инженерных задач в области материаловедения в своей профессиональной деятельности.	Практические задания выполнены, но с допущенными значительными ошибками. Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений. Не в полной мере владеет методами исследования структуры и свойств материалов.	Практические задания выполнены, но имеются небольшие ошибки. Знает материал на достаточно хорошем уровне; с учетом полученных знаний способен выбрать метод исследования, анализа экспериментальных данных при решении проблемы. Допускает единичные не значительные ошибки. Владеет навыками решения инженерных задач в области материаловедения в своей профессиональной деятельности.	Практические задания выполнены без ошибок. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, знает все основные методы исследования и решения проблем. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, используя полученные теоретические знания дисциплины; свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы. Владеет навыками решения инженерных задач в области материаловедения в своей профессиональной деятельности.
	ИОПК-9.2. Разрабатывает варианты этапов проектирования изделий машиностроения				

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень - «отлично»	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень - «хорошо»	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, все учебные задания выполнены, но не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень - «удовлетворительно»	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, все учебные задания выполнил и они оценены числом баллов, близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «не удовлетворительно»	оценку «не удовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не все выданные преподавателем задания выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Учебно-методическое обеспечение дисциплины реализуется в рамках функционирующей в вузе электронной информационно-образовательной среды. В дополнение к этому в образовательном процессе используется библиотечный фонд печатных изданий.

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Материаловедение : Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов [и др.]; Под общ.ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. - 4-е изд.,стер. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002. - 648 с.	51
2	Металловедение : Учебник: В 2-х т. Т.1 : Основы металловедения / И.И. Новиков [и др.]; Под общ.ред. В.С. Золоторевского. - М. : Изд-во МИСиС, 2009. - 493 с.	7

7.2. Справочно-библиографическая литература

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
3	Богодухов, С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах : Учеб.пособие / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. - 3-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 2010. - 350 с.	31

7.3.Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Нопп	Наименование издания	Количество в библиотеке
4	Материаловедение и упрочняющая обработка конструкционных материалов : Лаб. практикум для студ. и магистрантов всех форм обучения машиностроительных и химико-технол.спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, ИФХТиМ; Сост.:Б.В.Бугров, Т.В.Нуждина, М.Н.Чеэрова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2016. - 55 с.	30
5	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Метод. указания к лабораторно-практ. работам для студ. направления 150400 очной иочно-заочной форм обучения. Ч.2 / НГТУ им.Р.Е.Алексеева; Сост.:Т.В.Комарова, М.Н.Чеэрова, Т.В.Нуждина. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 37 с.	10
6	Анализ диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита: Метод.указания к практ.и лаб.работам для студ.всех форм обучения по направлению 150400 "Металлургия" / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, ИФХТиМ; Сост.:Т.В.Нуждина, М.Н.Чеэрова, Т.В.Комарова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 33 с.	10
7	Система обозначений для металлопродукции. Конструкторско-технологический подход у управлению движения металла в производстве: учеб.-справ.пособие / М.Г.Горшунов и [и др.]; Нижегор.гос.техн.ун-т им.Р.Е.Алексеева.- Нижний Новгород, 2021.-236с.	10
8	Композиционные материалы: Учеб.пособие / И.М. Мальцев [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Изд-во НГТУ], 2019. - 109 с.	10
9	Материаловедение: метод. указания к практическим занятиям для студентов Института транспортных систем всех направлений и специальностей всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: В.К. Сорокин, Е.Г.Терещенко, С.В. Костромин. - Н.Новгород, 2015.- 30 с.	5

7.4 Перечень журналов по профилю дисциплины

- 7.4.1 «Материаловедение и термическая обработка металлов» Сайт — <http://mitom.folium.ru/index.php/mitom>
- 7.4.2. Вестник машиностроения. Сайт — https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/
- 7.4.3. «Прогрессивные технологии и системы машиностроения». Сайт — <http://ptsm.donntu.org/>
- 7.4.4. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — moluch.ru.
- 7.4.5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» . Сайт — <https://cyberleninka.ru>
- 7.4.6. «Инженерное образование». Сайт — <http://www.ac-raee.ru/ru/magazin.htm>
- 7.4.7. Журнал «Известия вузов. Цветная металлургия» https://cvmet.misis.ru/jour?locale=ru_RU

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/> – Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp> – Загл. с экрана.
9. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.
10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru> – Загл. с экрана.
11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru> – Загл. с экрана.
12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com> – Загл. с экрана.
13. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.exponenta.ru – Загл. с экрана.
14. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.bestmetallurg.narod.ru – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	AutoCAD; free software для студентов и преподавателей: http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad (специальное программное обеспечение)
Антивирус Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025)	
MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное) (специальное программное обеспечение)	
Invetnor Professional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional	
LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54 (специальное программное обеспечение)	
Adem; договор №121-260 от 21.09.2012; ключ защиты 3689 от 26.04.2012 (специальное программное обеспечение)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts

2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе (таблица 11).

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1	1006 (Лаборатория «Механических испытаний»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: Машина испытательная специальная УМЭ-10ТМ Прибор ПМТ-3 Релаксометр	
	1143 (Лаборатория «Оптической металлографии»), г.	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: Цифровой микроскоп Keyence "VHX 1000"	

2	Нижний Новгород, Минина, 24	Микротвердомер ПМТ-3 Машина трения ЭХО-1 Парты – 5 шт. Стул – 10 шт	
3	1144 (Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: Лазерная установка ЛАТУС-31 Парты – 1 шт. Стул – 3 шт	
4	1145 (Лаборатория «Макроанализа материалов», г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: Полировально-шлифовальные станки ЗЕ881М Установка электролитического травления В-24 Микроскоп МИМ-7 Микроскоп стереоскопический МБС-10. Доска меловая – 1 шт • Парты – 7 шт. • Стул – 14 шт.	
5	1146 (Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Печи СНОЛ-1,6,2,5,1/11-М1У4.2 (термические)- 7 шт. Прибор для определения твердости по методу Роквелла ТК-2 • Доска меловая – 1 шт. • Рабочий стол – 1 шт. • Парты – 7 шт. Стул – 14 шт.	
6	1149 (Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 1»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Печь ОКБ-210 2.Печь вакуумная СНВ 1.3. 1/2000 Станок токарный 1А616 Станок заточной GERFE Станок фрезерный 676 Прокатный стан ГПИ-1 Прокатный стан ГПИ-2 Станок полировально-шлифовальный metasinex Парты – 5 шт. Стул – 10 шт.	
7	1149а (Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 2»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: .Мельница шаровая .Мельница щековая Смеситель "пьяная бочка" Стан горячей прокатки в защитной и восстановительной среде Установка электроимпульсного спекания и прокатки. Парты – 5 шт. Стул – 10 шт.	
8	1333(1) (Лаборатория «Термической обработки металлов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: Электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ-1,6,2,5,1/9-И4 Микроскоп стереоскопический МБС-10. Микроскоп МИМ-7 Весы лабораторные аналитические модели ВЛА-200г- М Прибор универсальный для измерения твердости металлов и сплавов ИТ5010 Прибор для измерения твердости по методу Роквелла TP 5006 Прибор для измерения твердости по методу Роквелла	

		ТК-2. Парти – 11 шт. Стул – 22шт	
9	1333(3) (Лаборатория «Металлографических исследований»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: Микроскоп "Альтами МЕТ 1С" Камера Альтами UCMOS03100KPA Весы аналитические типа АДВ-200 2 кл.	
10	6409 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации); г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12, корп.6	1. Доска меловая; 2. Экран 3.Мультимедийный приносимый ProjektorMPT840 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу (переносной); 5. Стул – 24шт.; 6. Парти – 18 шт.;	1. Windows Vista OEM Activation 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (C/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- интерактивные технологии;
- выполнения практических заданий;
- тестовые вопросы для устного опроса по разделам курса;
- собеседование при промежуточном контроле.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель применяет традиционную четырехбалльную систему оценивания студентов, балльно-рейтинговую систему контроля (для контрольных недель) и оценки успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 4 до 5 баллов по традиционной балльной системе и выполнившим в сроки все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение практических задач и кейс-задач в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать ситуационные задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Задания к практическим работам описаны в учебно-методических рекомендациях и пособиях:

1. Материаловедение и упрочняющая обработка конструкционных материалов : Лаб. практикум для студ. и магистрантов всех форм обучения машиностроительных и химико-технол.спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, ИФХТиМ; Сост.:Б.В.Бугров, Т.В.Нуждина, М.Н.Чеэрова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2016. - 55 с.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Метод. указания к лабораторно-практ. работам для студ. направления 150400 очной иочно-заочной форм обучения. Ч.2 / НГТУ им.Р.Е.Алексеева; Сост.:Т.В.Комарова, М.Н.Чеэрова, Т.В.Нуждина. - Н.Новгород : [Электронный ресурс].
3. Анализ диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита: Метод.указания к практ.и лаб.работам для студ.всех форм обучения по направлению 150400 "Металлургия" / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, ИФХТиМ; Сост.:Т.В.Нуждина, М.Н.Чеэрова, Т.В.Комарова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 33 с.
4. Система обозначений для металлопродукции. Конструкторско-технологический подход у управлению движения металла в производстве: уче.-справ.пособие / М.Г.Горшунов и [и др.]; Нижегор.гос.техн.ун-т им.Р.Е.Алексеева.-Нижний Новгород, 2021.-236с.
5. Композиционные материалы : Учеб.пособие / И.М. Мальцев [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 109 с.
6. Материаловедение: метод. указания к практическим занятиям для студентов Института транспортных систем всех направлений и специальностей всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: В.К. Сорокин, Е.Г.Терещенко, С.В. Костромин. - Н.Новгород, 2015.-30 с.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным

занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые задания и вопросы на практических занятиях:

- Выявление ликвации методом серного отпечатка
- Выявление слоя, упрочненного химико-термической обработкой
- Выявление слоя, упрочненного индукционной закалкой
- Макроструктурный анализ сварного шва
- Макроструктура литого и деформированного металла
- Особенности строения слитка спокойной и кипящей стали
- Какие микродефекты встречаются в сталях, каковы причины их возникновения и влияние на механические свойства
- Определить микроструктуру сплавов в равновесном состоянии
- Методы механических испытаний и определяемые характеристики
- Технологические испытания и определяемые характеристики
- Расшифровать заданные марки углеродистых (легированных) сталей и цветных сплавов без использования справочника. Сравнить со справочными данными

12.1.2. Перечень типовых индивидуальных практических заданий

Практическое задание 1: Составить таблицу и изучить часто встречающиеся макродефекты литой и деформированной стали, виды изломов с описанием причин их появления и способами устранения.

Практическое задание 2: Провести анализ заданного сплава двухкомпонентной системы (по заданию преподавателя):

- нарисовать кривую охлаждения сплава;
- написать структурные изменения в разных температурных интервалах при охлаждении до комнатной температуры;
- найти количество фаз в сплаве при комнатной температуре.

Практическое задание 3: Провести анализ фазовых и структурных превращений при охлаждении сплавов диаграммы железо-углерод:

- нарисовать кривую охлаждения;
- написать структуру при комнатной температуре;
- заданное значение углерода перевести в марку стали;
- определить сплав по структуре, назначению, химическому составу.

Составить таблицу и изучить возможные микродефекты, причину их появления и способы устранения.

Практическое задание 4: Расшифровать предложенные преподавателем маркировки наиболее часто используемых на производстве черных и цветных сплавов без использования дополнительной литературы в виде справочников и марочников.

Практическое задание 5: подобрать сплав и его термообработку для изготовления изделия, назначенного преподавателем.

Практическое задание 6: подобрать композиционный материал по требуемым свойствам.

12.1.3 Типовые тестовые вопросы для устного опроса (текущий контроль)

- Твердый раствор внедрения углерода в α -Fe называется: 1. цементитом; 2. ферритом; 3. аустенитом; 4. ледебуритом
- Химическое соединение Fe_3C называется: 1. цементитом; 2. ферритом; 3. аустенитом; 4. ледебуритом
- Упорядоченный перенасыщенный твердый раствор углерода в α -железе называется:
1. цементитом; 2. ферритом; 3. аустенитом; 4. Мартенситом
- Сталями называют: 1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода; 3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С; 4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С
- Чугунами называют: 1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода; 3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С; 4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С
- Эвтектоидной сталью называют: 1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода; 3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % углерода; 4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода
- Завтектоидной сталью называют: 1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 0,8 % С; 3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,8 до 2,14 % С; 4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С
- Доэвтектоидной сталью называют: 1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 0,8 % углерода; 3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,8 до 2,14 % углерода; 4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода

12.1.4. Типовые кейс-задачи

1. Выявить возможные причины снижения механических свойств у изделия из конструкционной стали.
2. Предложить способы определения типа стали (доэвтектоидной и заэвтектоидной) у перепутанных в лаборатории образцов.
3. Предложить все возможные способы упрочнения сплава.
4. Выбрать вид разупрочняющей (упрочняющей) термической обработки для конструкционной (инструментальной) стали.
5. Выбрать вид поверхностного упрочнения для конкретного изделия (по заданию преподавателя), работающего в заданных условиях.

12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по

дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен в устно-письменной форме по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Общая характеристика свойств металлических материалов. Методы исследования строения металлов и сплавов.
2. Атомно – кристаллическая структура металлов. Основные типы кристаллических решеток.
3. Несовершенства кристаллической решетки реальных металлов.
4. Процесс кристаллизации металлов.
5. Строение металлического слитка. Особенности строения литого и деформированного металла.
6. Полиморфные превращения –ПП в металлах. Пример ПП на основе чистого железа с приведением кривой охлаждения и числа степеней свободы.
7. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов с полной растворимостью компонентов в твердом и жидком состояниях.
8. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и наличием эвтектического превращения.
9. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и наличием перитектического превращения.
10. Связь диаграмм состояния с механическими и технологическими свойствами сплавов (правило Курнакова).
11. Диаграмма состояния Fe – Fe₃C. Основные фазовые превращения при нагреве (охлаждении) и структурные составляющие сплава при комнатной температуре.
12. Серые чугуны. Структура, свойства, области применения.
13. Ковкие чугуны. Структура, свойства, области применения.
14. Высокопрочные чугуны. Структура, свойства, области применения.
15. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
16. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей.
17. Структурные классы легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.
18. Маркировка легированных сталей.
19. Перлитное превращение в стали.
20. Мартенситное превращение в стали.
21. Структура и свойства мартенсита. Факторы, влияющие на положение точек Mn и Mk.
22. Бейнитное превращение в стали на с-кривых. Виды бейнита.
23. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Факторы, влияющие на положение ДИПА.
24. Отжиг I, II рода, нормализация
25. Как изменять свойства при помощи разупрочняющих термообработок
26. Упрочняющая термообработка (закалка и отпуск) стали.
27. Как назначаются виды режимы упрочняющей термообработки в зависимости от стали.
28. Прокаливаемость и закаливаемость стали.
29. Методы поверхностного упрочнения сталей. Закалка ТВЧ.
30. Процессы, происходящие при химико – термической обработке металлов.
31. Цементация. Термообработка стали после цементации.
32. Азотирование стали.

- 33. Состав, назначение и термообработка цементуемых сталей.
- 34. Состав, назначение и термообработка улучшаемых сталей.
- 35. Состав, назначение и термообработка рессорно-пружинных сталей.
- 36. Коррозионно-стойкие стали. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии.
- 37. Жаропрочные стали и сплавы.
- 38. Инструментальные стали.
- 39. Цветные сплавы. Связь диаграммы состояния с технологическими свойствами сплава (литейные, деформируемые, упрочняемые сплавы).
- 40. Алюминиевые сплавы.
- 41. Медные сплавы.
- 42. Композиционные материалы. Виды, свойства, особенности получения.