

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

Институт экономики и управления (ИНЭУ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ С.Н. Митяков
подпись ФИО

«21» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.18 Прогрессивные технологии материаловедения

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 27.03.05. Инноватика

Направленность: Технологии международного предпринимательства

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022, 2023, 2024

Выпускающая кафедра ЦЭ

Кафедра-разработчик МТМиТОМ

Объем дисциплины 108/3
часов/з.с

Промежуточная аттестация зачет

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

Нижний Новгород 2024 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.05. Инноватика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 31 июля 2020 года № 870 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протоколы № 16 от 06.04.2023 г, № 21 от 18.05.2023 г., № 16 от 21.05.2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ), протокол от 17.05.2024 г. № 5

Зав. кафедрой д.т.н, профессор _____ А.А. Хлыбов
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 21.05.2024 № 4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 27.03.05-у-18

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
7. Информационное обеспечение дисциплины	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз.....	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных теоретических вопросов в области материаловедения и существующих прогрессивных технологий для решения исследовательских и практических задач в этой области.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):

- владение технологическими особенностями процессов получения и обработки металлических материалов в условиях производства и эксплуатации и влияющих на структуры и свойства этих материалов;
- оценка коммерческого потенциала технологии создания и обработки материалов, включая выполнение маркетинговых исследований и сбор информации о конкурентах на рынке;
- выполнение работ по всем этапам прогрессивной технологии материаловедения в соответствии с требованиями по качеству нового продукта;
- проведение технологического аудита;
- выполнение мероприятий по продвижению прогрессивной технологии обработки или изготовления продукта в области материаловедения на рынок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.18 «Прогрессивные технологии материаловедения» включена в обязательный перечень дисциплин основной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.03.05. Инноватика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Физика, Химия, Экология, Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплина «Прогрессивные технологии материаловедения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Планирование и прогнозирование деятельности предприятия, Промышленные технологии и инновации, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Прогрессивные технологии материаловедения» 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 (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 27.03.05. Инноватика ОПК-1, ОПК -2 (табл. 1).

Таблица 1.1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ОПК-1</i>								
Математика	*	*						
Теория вероятностей и математическая статистика			*					
Физика	*	*						
Химия		*			*			
Прогрессивные технологии материаловедения					*			
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								*
<i>Код компетенции ОПК-2</i>								
Физика	*	*						
Химия		*						
Прогрессивные технологии материаловедения					*			
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								*

**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-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	Знать: - основы материаловедения в инновационной деятельности	Уметь: - применять основы материаловедения в инновационной деятельности	Владеть: - основами материаловедения в инновационной деятельности	Реферат, индивидуальные практические задачи по разделам курса, решение кейс-задач	Вопросы для устного собеседования (25 вопросов)
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ИПК-2.3. Обобщает технические знания при формулировке задач, связанных с профессиональной деятельностью	Знать: - способы критического анализа и оценки современных научных достижений в материаловедении; - современные проблемы развития материаловедения.	Уметь: - проводить критический анализ современного состояния в материаловедении; - генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в материаловедении; - использовать на практике знания специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения	Владеть: - навыками использования на практике знаний специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения	Реферат, индивидуальные практические задачи по разделам курса, решение кейс-задач	Вопросы для устного собеседования (25 вопросов)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		5 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	55	55
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-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 и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53	53
Подготовка к зачёту (контроль)		

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

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 под- готовки (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
5 семестр								
ОПК-1, ОПК-2	Раздел 1 Атомно-кристаллическое строение металлов							
	Тема 1.1 Классификация металличе- ских материалов и их свойств	0,5			1	Подготовка к лекциям [1] , стр.7,47- 60,235,237	Моделирование про- изводственных про- цессов и ситуаций	
	Тема 1.2 Типы кристаллических ре- шеток и их основные параметры	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.8-13, [6.3.6] стр.3-12		
	Практическое занятие №1.1 Опреде- ление индексов плоскости и направ- ления			2		Подготовка к ПЗ [6.3.6] стр.3-12	Выполнение индиви- дуального задания	
	Тема 1.3 Дефекты кристаллического строения металлов	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.31-35		
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	1,5		2	3			
	Раздел 2 Кристаллизация металлических материалов							
	Тема 2.1 Механизмы кристаллизации и факторы, влияющие на ее процесс	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.68-72		
	Тема 2.2 Строение стального слитка после литья и горячей пластической деформации	0,5			1	подготовка к лекциям [6.1.1], стр.74-77	Моделирование про- изводственных про- цессов и ситуаций	
	Практическое занятие № 2.1. Осо- бенности строения слитка и заготовки			2			Моделирование про- изводственных про-	

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 под- готовки (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	после ГПД						цессов и ситуаций	
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	1		2	2			
	Раздел 3 Теория сплавов							
	Тема 3.1 Основные понятия в теории сплавов	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.3.2], стр.3-4		
	Тема 3.2 Диаграммы состояний двух-компонентных сплавов	1			4	Подготовка к лекциям [6.3.2], стр.3-35; выполнение практического задания	Выполнение индивидуального задания	
	Практическое занятие № 3.1. ДС 1 типа			3	1	подготовка к ПЗ [6.3.2], стр.5-8		
	Практическое занятие № 3.2. ДС 2 типа			3	1	подготовка к ПЗ [6.3.2], стр.9-14		
	Практическое занятие № 3.3. ДС 3 типа			3	1	подготовка к ПЗ [6.3.2], стр.15-22		
	Практическое занятие № 3.4. ДС 4 типа			3	1	подготовка к ПЗ [6.3.2], стр.24-29		
	Практическое занятие № 3.5. ДС с химическим соединением			3	1	подготовка к ПЗ [6.1.1], стр.99		
	Тема 3.3 Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.98-99		
	Тема 3.4 Диаграмма состояния железо – углерод	1			1	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.99-101		
	Практическое занятие № 3.6. ДС			2				

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 под- готовки (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	железо-углерод							
	Тема 3.5 Железоуглеродистые сплавы (стали и чугуны)	0,5						
	Практическое занятие №3.7 Изуче- ние микроструктур сталей и чугунов			3				
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	3,5		20	12			
	Раздел 4 Фазовые превращения в сплавах							
	Тема 4.1 Фазовые превращения при нагреве стали (аустенитное превраще- ние)	0,5					Моделирование про- изводственных про- цессов и ситуаций	
	Тема 4.2. Диаграмма изотермического превращения аустенита (с-кривые). Перлитное превращение	1			6	Подготовка к лекциям [6.3.3], стр. 3-12		
	Практическое занятие №4.1. Изуче- ние С-кривых			2			Выполнение индиви- дуального задания	
	Тема 4.3. Бейнитное, мартенситное превращение	0,5			2	Подготовка к лекциям [6.3.3], стр.12-20		
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	2		2	8			

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 под- готовки (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Раздел 5 Теория термообработки и поверхностного упрочнения							
	Тема 5.1 Основы теории термообра- ботки	0,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.142-144, 174-185	Кейс-задача	
	Тема 5.2 Виды поверхностного упрочнения	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.196-219	Моделирование про- изводственных про- цессов и ситуаций	
	Практическое занятие №5.1. Подбор вида ТО, ХТО для изделия			2				
	Работа по освоению 5 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	1,5		2	4			
	Раздел 6 Углеродистые и легированные стали							
	Тема 6.1 Структурные классы углеро- дистых сталей в равновесном состоя- нии	0,5						
	Тема 6.2 Влияние углерода и посто- янных примесей на свойства сталей	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.3.4], стр.6-9	Моделирование про- изводственных про- цессов и ситуаций	
	Тема 6.3 Влияние легирующих эле- ментов на превращения в стали.	0,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.110-116	Моделирование про- изводственных про- цессов и ситуаций	
	Тема 6.4 Классификация легирован- ных сталей	0,5						
	Тема 6.5 Конструкционные стали	0,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.237-257	Моделирование про- изводственных про- цессов и ситуаций	

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 под- готовки (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 6.6 Инструментальные стали	0,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1]	кейс-задача	
	Работа по освоению 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	3			7			
	Раздел 7 Цветные металлы и сплавы							
	Тема 7.1 Сплавы на основе алюминия	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.358-367 [6.3.4], стр.26-27		
	Тема 7.2 Сплавы на основе меди	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.302-309 [6.3.4], стр.27-29	Выполнение практи- ческого задания по разделам 6,7	
	Работа по освоению 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	1			6			
	Раздел 8 Композиционные материа- лы (КМ)							
	Тема 8.1 Виды и свойства КМ	1						
	Тема 8.2 Проектирование и расчет КМ	0,5			6	Подготовка к лек- ции [6.3.5], стр.89-102	Выполнение индиви- дуального задания	
	Практическое занятие №8.1 Подбор			2				

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 под- готовки (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	вида КМ по заданным условиям							
	Работа по освоению 8 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу	1,5		2	6			
	Раздел 9 Виды прогрессивных техно- логий	2			5			
	Практическое занятие №9.1. Разбор видов прогрессивных технологий			4			Написание реферата	
	Работа по освоению 9 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 9 разделу	2		4	5			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		34	53			
	ИТОГО по дисциплине (в том числе не менее 20% с использо- ванием интерактивных образовательных технологий)	17		34	53			

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

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

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Прогрессивные технологии материаловедения», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

1) Примерный перечень тем для рефератов:

1. Лазерные технологии в материаловедении;
2. Порошковая металлургия;
3. Плазменные технологии в материаловедении;
4. Ультразвуковая обработка в материаловедении;
5. Рентгеновская дефектоскопия;

2) Примерный перечень индивидуальных практических заданий:

1. По разделу 1: определить индексы направлений и плоскости в кристаллической решетке;
2. По разделу 3: анализ фазовых и структурных превращений при охлаждении сплавов диаграммы железо-углерод, построение кривых охлаждения;
3. По разделам 6,7: расшифровать марку углеродистых (легированных) сталей и цветных сплавов заданных марок;
4. По разделу 8: подобрать композиционный материал по требуемым свойствам.

3) 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.

4) Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Что такое материаловедение и технология получения материала. Предмет изучения и основная задача. В чем взаимосвязь материаловедения и технологии?
2. Последовательность работ по выбору материалов и технологий при создании изделий.
3. Зачем нужна классификация материалов? Существующие виды классификации материалов. Что такое конструкционные материалы?
4. Металлы. Классификация, строение, кристаллическая решетка и ее типы. Полиморфизм.
5. Основные свойства металлов, анизотропия свойств и что ее вызывает. Идеальное и реальное строения металлов.
6. Кристаллизация металлов. С помощью чего ее можно описать. Теоретическая и фактическая температура кристаллизации, скрытая теплота кристаллизации.
7. Параметры кристаллизации и степень переохлаждения. Правило Г.Таммана. Модифицирование.
8. Методы изучения строения металлов. Макроструктурный анализ. Что можно изучить с его помощью?
9. Перечислить и описать основные макродефекты. Какие из них можно устранить и как?
10. Перечислить методы анализа тонкой структуры. Что такое дефектоскопия? Перечислить методы неразрушающего контроля.

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

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Зачет
$40 < R \leq 50$	зачет
$30 < R \leq 40$	
$20 < R \leq 30$	
$0 < R \leq 20$	не зачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «зачтено», «не зачтено».

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 «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	Не способен анализировать и обобщать теоретические знания в области прогрессивных технологий. Не способен определять и анализировать причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен грамотно анализировать и обобщать теоретические знания в области прогрессивных технологий, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей.	Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании; способен применить полученные знания к своей профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.3. Обобщает технические знания при формулировке задач, связанных с профессиональной деятельностью	Не способен обобщать теоретические знания в области прогрессивных технологий и применять их к своей профессиональной деятельности. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен обобщать теоретические знания в области прогрессивных технологий и применять их к своей профессиональной деятельности, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных	Способен обобщать теоретические знания в области прогрессивных технологий и применять их к своей профессиональной деятельности, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании; способен применить полученные знания к своей профессиональной

		теля.	связей.		деятельности
--	--	-------	---------	--	--------------

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень – «зачет»	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 – «зачет»	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень – «зачет»	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания выполнены и они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень – «незачет»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. 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.

6.1.1 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.

6.1.2 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.

6.2. Справочно-библиографическая литература

6.2.1 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.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1. Материаловедение и упрочняющая обработка конструкционных материалов: Лаб. практикум для студ. и магистрантов всех форм обучения машиностроительных и химикотехнол.спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, ИФХТиМ; Сост.:Б.В.Бугров, Т.В.Нуждина, М.Н.Чеэрова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2016. - 55 с.

6.3.2. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Метод. указания к лабораторно-практ. работам для студ. направления 150400 очной и очно-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.

6.3.3. 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.

- 6.3.4. Классификация и маркировка сплавов черных и цветных металлов: Метод. указ. для практ. занятий и лаб. работ для студ. спец.: 110400, 110500 / НГТУ; Сост.: Т.В. Комарова, М.Г. Горшунов. - Н.Новгород : [Б.и.], 2000. - 31 с.
- 6.3.5. Композиционные материалы : Учеб. пособие / И.М. Мальцев [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 109 с.
- 6.3.6. Минералогия и кристаллография : Метод. указания по выполнению лаб. работ со студ. ин-та физико-хим. технол. и материаловедения по направлению подгот. 150.400.61 "Металлургия" для всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Ин-т физико-хим. технол. и материаловедения, Каф. "Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов"; Сост.: В.Н. Дубинский, Р.А. Воробьев. - Н.Новгород : [Б.и.], 2015. - 32 с.
- 6.3.7. Прогрессивные технологии материаловедения : Учебно-метод. пособие по организации самостоятельной работы студ. (СРС) при изучении дисц. "Прогрессивные технол. материаловедения" для студ., обучающихся по направлению "Инноватика" очной и заочной форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф. "Экон. теория и эконометрика"; Сост. Т.А. Бетина. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 39 с.

6.4 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.4.1 «Материаловедение и термическая обработка металлов» Сайт — <http://mitom.folium.ru/index.php/mitom>
- 6.4.2. «Инженерное образование». Сайт — <http://www.ac-raee.ru/ru/magazin.htm>
- 6.4.3. Вестник машиностроения. Сайт - https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/
- 6.4.4. «Прогрессивные технологии и системы машиностроения». Сайт - <http://ptsm.donntu.org/>
- 6.4.5. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — moluch.ru.
- 6.4.6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Сайт — <https://cyberleninka.ru>

7. 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).

7.1 Перечень информационных справочных систем

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.tolgaz.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
4. 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.
5. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим

- доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
6. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/> – Загл. с экрана.
 7. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp> – Загл. с экрана.
 8. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.
 9. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru> – Загл. с экрана.
 10. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru> – Загл. с экрана.
 11. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com> – Загл. с экрана.
 12. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.exponenta.ru – Загл. с экрана.
 13. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.bestmetallurg.narod.ru – Загл. с экрана.

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/

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 8. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

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 РОС-СТАНДАРТ	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

8. 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/>

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

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

— учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6421 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации); г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп.6	1. Мультимедийный проектор PortableProjektorMPT840; 2. ПК с выходом на PortableProjektorMPT840, конфигурация которого: MB Asus на чипсете Nvidia/AMD AthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGA Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,, монитор 19 дюймов 3. Доска меловая; экран 4. Парты — 20 шт.; 5. Рабочее место – 30 чел	1. Windows7 32 bit корпоративная);VL 494877S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (C/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- интерактивные технологии;
- выполнение индивидуального задания;
- разбор конкретных ситуаций (кейс-задача).

При преподавании дисциплины «Прогрессивные технологии материаловедения», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выравнивать уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и

групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Методические указания для занятий лекционного типа, по освоению дисциплины на практических занятиях и по самостоятельной работе находятся в оценочных материалах по дисциплине «Прогрессивные технологии материаловедения», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- защита реферата;
- решение индивидуальных практических заданий;
- решение кейс-заданий;
- зачет.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Прогрессивные технологии материаловедения», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».