

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 25 августа 2020 года № 680 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от __17.06.2021__ № _8__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры МТМ и ТОМ, протокол от 01.06.21 № 7

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом Института физико-химических технологий и материаловедения(ИФХТиМ), Протокол от 08.06.2021 № 1 .

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 20.03.01-0-30

Начальник МО _____

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. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоени дисциплины.....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
7. Информационное обеспечение дисциплины	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	19
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	20
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных теоретических вопросов в области материаловедения и технологии обработки материалов для решения практических задач в профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

обеспечение знаний по основам материаловедения, технологии обработки материалов для применения в техносферной безопасности.

- владение технологическими особенностями процессов получения и обработки технических материалов в условиях производства и эксплуатации и влияющих на структуры и свойства этих материалов с учетом безопасности производства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.30 «Материаловедение» включена в обязательный перечень дисциплин основной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Математика, Химия, Информатика, Физика, Инженерная графика, Экология, Практикум по физике.

Дисциплина «Материаловедение» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Электротехника и электроника, Механика, Гидрогазодинамика, Теплофизика, Электротехника и электроника. Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Подготовка и защита 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 (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(заочная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	10
<i>Код компетенции</i> ОПК-1								
Математика	*	*	*					
Информатика	*							
Общая химия	*							
Инженерная графика	*							
Физика		*	*					
Экология		*						
Практикум по физике		*	*					
Материаловедение			*					
Электротехника и электроника					*			
Теория вероятностей и математическая статистика						*		

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	10
Механика					*	*		
Гидрогазодинамика				*				
Теплофизика					*			
Дискретная математика						*		
Подготовка и сдача государственного экзамена								*

**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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИОПК-1.3. Решает профессиональные задачи в области техносферной безопасности, используя фундаментальные знания	Знать: - основы термической и химико-термической обработки при упрочнении материалов, фазовые и структурные изменения в зависимости от технологического процесса	Уметь: - назначать режимы термической обработки деталей с учетом экологической обстановки	Владеть: - навыками теоретической и экспериментальной оценки выбора эффективного и безопасного способа упрочняющей технологии обработки материалов и изделий из них	Выполнение контрольных работ Защита лабораторных работ.	Вопросы для зачета

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3

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
		3 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	17	17
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	12	12
занятия лекционного типа (Л)	4	4
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	8	8
1.2. Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	87	87
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	17	17
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.)	70	70
Подготовка к зачёту (контроль)	4	4

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 подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
3 семестр								
ОПК-1, ИОПК-1.3	Раздел 1 Строение и кристаллизация металлических материалов							
	Тема 1.1 Классификация технических материалов. Структурные методы исследования. Строение металлических материалов. Дефекты кристаллического строения.	0,3			7	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.7-13; 31-35 Подготовка к лаб. работе [6.3.1]	Лекция с презентацией	
	Тема 1.2 Кристаллизация металлических материалов. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Полиморфные превращения.	0,3			7	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.19-27,		
	Итого по 1 разделу	0,6			14			
	Раздел 2 Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах. Чугуны. Стали.							
	Тема 2.1 Чугуны. Маркировка, структура и свойства чугунов. Графитизирующий отжиг чугунов.	0,2			4	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.291-300 Подготовка к лаб. работе [6.3.1]	Лекция с презентацией	
	Тема 2.2 Фазовые превращения в сплавах железо-углерод в твердом состоянии. Фазовые превращения при нагреве стали. Рост зерна аустенита. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное, бйнитное, мартенситное превращение.	0,2	2		5	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.99-109; 163-170 [6.1.2] стр. 22-32		

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				
	Тема 2.3. Пластическая деформация металлических материалов. Деформационные упрочнения. Влияние нагрева на структуру и свойства наклепанного металла: возврат, рекристаллизация. Вязкое и хрупкое разрушение. Пути повышения прочности металлических материалов.	0,2	2			Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.122-140	Лекция с презентацией	
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	0,6	4		14			
	Раздел 3 Технология термической обработки стали. Поверхностное упрочнение.							
	Тема 3.1 Теория и технология термической обработки стали. Виды термической обработки. Отпускная хрупкость стали.	0,5	2		7	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.174-185 [6.1.2], стр.6-39	Лекция с презентацией	
	Тема 3.2 Поверхностное упрочнение металлических материалов. Классификация способов упрочнения. Методы поверхностного упрочнения.	0,5	2		7	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.196-219; Подготовка к лаб. работе [6.3.1]		
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	1	4		14			

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 Углеродистые и легированные стали							
	Тема 4.1 Структурные классы углеродистых сталей в равновесном состоянии. Влияние углерода и постоянных примесей.	0,1			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр. 243-247	Лекция с презентацией	
	Тема 4.2. Классификация легированных сталей. Понятие о выборе конструкционной стали и режимов термической обработки. Влияние легирующих элементов на превращения в системе железо-углерод в твердом состоянии. Свойства легированных сталей.	0,2			5	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр. 250-257 [6.1.2], стр. 62-69		
	Тема 4.3. Конструкционные стали. Классификация сталей в зависимости от условий нагружения и содержания основных легирующих элементов. Цементуемые и улучшаемые стали. Коррозионно-стойкие стали.	0,2			5	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.257-283; 476-485		
	Тема 4.4. Стали для металлорежущих инструментов. Быстрорежущие стали. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали.	0,1			4	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.609-622; 624-626		
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							

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				
	Итого по 4 разделу	0,6			17			
	Раздел 5 Цветные металлы и сплавы							
	Тема 5.1 Алюминий, магний и их сплавы. Сплавы деформируемые и литейные. Диаграммы состояния, структура, термообработка, свойства, применение.	0,2			5	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.358-367, Подготовка к лаб. работе [6.3.1]	Лекция с презентацией	
	Тема 5.2 Медь и ее сплавы. Латунь, бронза, их легирование. Диаграммы состояния, структуры, свойства.	0,2			4	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.304-318 [6.1.2], стр. 94-96		
	Тема 5.3 Титан и его сплавы, классификация сплавов. Типовая термообработка, применение. Анифрикционные материалы, применение. Баббиты и их структура.	0,2			5	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.406-426 [6.1.2], стр. 96-99		
	Работа по освоению 5 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	0,6			14			
	Раздел 6 Неметаллические и композиционные материалы							
	Тема 6.1 Полимеры. Физические состояния полимеров. Пластмассы. Керамические материалы. Неорганическое стекло и ситаллы. Углеродные и графитовые материалы.	0,3			7	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.39-46 [6.1.2], стр. 108-122	Лекция с презентацией	

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				
	Тема 6.2 Композиционные материалы (КМ). Волокнистые и дисперсно-упрочненные композиты. Механические свойства КМ. КМ на полимерных матрицах, КМ на металлических матрицах. Перспективы развития КМ.	0,3			7	Подготовка к лекциям [6.1.1], стр.434-464 [6.3.5], стр.7-30; стр.33-48	и	
	Работа по освоению 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	0,6			14			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	8		87			
	ИТОГО по дисциплине (в том числе не менее 20% с использованием интерактивных образовательных технологий)	4	8		87			

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 «Материаловедение», которые хранятся на кафедре «МТМиТОМ»

1) Примерный перечень вопросов по контрольным работам:

1. Как влияет степень холодной пластической деформации на величину зерна при последующем рекристаллизационном отжиге?
2. Как классифицируются легированные стали по микроструктуре, химическому составу и назначению?
3. Какой вид напряжений приводит к вязкому разрушению путем среза? Объясните природу разрушения.
4. Как изменяется структура и свойства металла при горячей пластической деформации?
5. Дислокации, виды дислокаций, причина их возникновения.
6. Опишите сущность процессов первичной и вторичной рекристаллизации и влияние этих процессов на структуру и свойства металла.
7. Какие механические свойства определяются при испытании на растяжение?
8. Опишите точечные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.
9. Как влияет степень легирования на механические свойства улучшаемой стали?
10. Объясните, как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации металлов, опишите влияние дислокаций на свойства металлов.

2) 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. Методы поверхностного упрочнения металлических материалов. ХТО.
7. Графитизирующий отжиг чугунов.
8. Механические свойства материалов. Упругая и пластическая деформация.
9. Строение металлических материалов. Дефекты кристаллического строения.
10. Эвтектическое и эвтектическое превращения в железоуглеродистых сплавах.

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	Текущий контроль	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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 « неудовлетворительно » / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка « удовлетворительно » / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка « хорошо » / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка « отлично » / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИОПК-1.3. Решает профессиональные задачи в области техносферной безопасности, используя фундаментальные знания	Не способен грамотно и логически верно излагать и использовать теоретический материал. Не способен определять и анализировать причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен анализировать изученный теоретический материал, 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

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «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 «4» (хорошо) – «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 «3» (удовлетворительно) – «зачет»	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – «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. -8-е изд.,стер. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2008. - 648 с.

6.1.2 Материаловедение.Теория и технология термической обработки : учеб.пособие / Г.Н.Гаврилов, Е.Н.Каблов [и др.]; под ред. акад.РАН Е.Н. Каблова и проф.Г.Н.Гаврилова.- Н.Новгород; Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2019.- 279 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 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.

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.

6.4 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.4.1 «Металловедение 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.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
1. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
2. 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.
3. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
4. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/> – Загл. с экрана.
5. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp> – Загл. с экрана.
6. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.

7. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru> – Загл. с экрана.
8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru> – Загл. с экрана.
9. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com> – Загл. с экрана.
10. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.exponenta.ru – Загл. с экрана.
11. 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/

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)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare)

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 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

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/AMDAthlonXII 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 Dr.Web (с/н B24l-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

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;
- дискуссии.
- зачет

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

На лекциях, лабораторных 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, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе выполнения домашних контрольных работ, подробно разбираются на консультациях, лабораторных 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.

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 лабораторных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- активность на лекциях.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Материаловедение», которые хранятся на кафедре «МТМ и ТОМ»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИФХТиМ

Ж.В.Мацулевич
«__» _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.30 «Материаловедение»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: «Безопасность технологических процессов производств»

Форма обучения заочная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 3

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры МТМ и ТОМ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

А.А. Хлыбов

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПБЭи Х
_____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

В.И. Наумов

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой МТМиТОМ _____ «__» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 20__ г.