

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и
материаловедения (ИФХТиМ)

“ 10 ” 06 2021 г.

1

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 2 июня 2020 г. № 701 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ), протокол от 01.06.2021 г. № 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 08.06.2021г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 22.03.01- М- 31.

Начальник МО _____ / _____ /

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/

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

Цель освоения дисциплины:

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

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знание основных видов термической и химико-термической обработки, их влияние на свойства сплавов, областей применения на промышленных предприятиях;
- владение технологическими особенностями процессов термической обработки в условиях производства и влияющих на структуру и свойства материалов;
- оценка коммерческого потенциала технологии, включая выполнение маркетинговых исследований и сбор информации о конкурентах на рынке новой продукции;
- выполнения работ по проекту в соответствии с требованиями по качеству нового продукта;
- проведения технологического аудита;
- выполнения мероприятий по продвижению нового продукта на рынок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.8 Технология термической и химико-термической обработки включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Материаловедение, Механические свойства материалов, Методы исследований материалов и процессов Экология, Теория термической и химико-термической обработки.

Дисциплина Б1.В.ОД.8 Технология термической и химико-термической обработки является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов Методология выбора материалов и технологий в машиностроении Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.8 Технология термической и химико-термической обработки 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
(очная 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	8
<i>Код компетенции ПКЗ</i>								
Технология и оборудование получения объемных наноструктурных материалов							*	
Оборудование и технология производства изделий из пластических масс					*			
Технология изготовления композиционных					*			

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	8
материалов на полимерной матрице								
Основы автоматизации технологических процессов							*	
Технология получения изделий в машиностроении							*	
Основы проектирования технологических процессов производства, участков и цехов по обработке материалов							*	
Технологическое оборудование и оснастка производств порошковой металлургии и термообработки							*	
Технология термической и химико-термической обработки							*	
Научно-исследовательская работа								*
Преддипломная практика								*
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
ПК3 Способен использовать знания о традиционных и новых технологических процессах, операциях и оборудовании используемых для производства изделий из различных материалов	ИПК-3.1.Использует технологии получения основных машиностроительных материалов ИПК-3.2. Использует технологии переработки их в изделия ИПК-3.3. Применяет основное оборудование, требуемое для реализации различных процессов в материаловедении и технологии материалов	Знать: -сущность фазовых и структурных превращений, протекающих при термообработке, основные виды термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов, принципы выбора технологических процессов производства и термической обработки, особенности этапов жизненного цикла сплавов и сталей и изделия из них	Уметь: выбрать вид и назначить режим термической обработки полуфабрикатов и деталей в зависимости от химического состава материала и условий эксплуатации;	Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией, навыками разработки режимов термической обработки и поверхностного термического упрочнения заготовок и деталей на разных стадиях технологического цикла, навыками выполнения в лабораторных условиях простых видов термообработки	Индивидуальные практические задачи по разделам курса, решение кейс-задач	Вопросы для устного собеседования (25 вопросов)- экзамен
Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.136 А/01.6 «Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологий материалов», вносит предложения по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки.						

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 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
		7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	91	91
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	85	85
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	17	17
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)	80	80
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.)	80	80
Подготовка к экзамену (контроль)	45	45

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				
7 семестр								
ПК3 Способен использовать знания о традиционных и новых технологических процессах, операциях и оборудовании используемых для производства изделий из различных материалов	Раздел 1 Введение. Классификация видов термической и химико-термической обработки							
	Тема 1.1 Введение. Классификация видов термической и химико-термической обработки	1		1	5			
	Тема 1.2 Место термической обработки в технологическом цикле производства	1		1	5	Подготовка к лекциям [6.1.3],	Выполнение индивидуального задания	
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	2			10			
	Раздел 2 Технологические основы нагрева и охлаждения при термической обработке							
	Тема 2.1 Способы нагрева. Время нагрева и выдержки в нагревательном пространстве. Защитные среды	2		2	2	Подготовка к лекциям и пр. зан. [6.1.2], [6.1.3],	Кейс-задача	
	Тема 2.2.Среды охлаждения, достоинства и недостатки. Принципы выбора.	1		1	4	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.1.2], [6.1.3],	Моделирование производственных процессов и ситуаций	
	Тема 2.3. Напряжения, возникающие при термообработке, их влияние на качество изделий	2		2	4	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.1.2], [6.1.3],		
	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 под- готовки (трудоемкость в ча- сах)
		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	5		5	10			
	Раздел 3 Предварительная термическая обработка							
	Тема 3.1. Отжиг 1 рода. Диффузион- ный отжиг. Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для снятия остаточных напряжений отжиг. Реставрационный отжиг. Противовлокенная обработка	2		2	3	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.1.2], [6.1.3],		
	Тема3.2.Отжиг 2 рода .Полный отжиг. Изотермический отжиг. Неполный отжиг , сфероидизация.	2		2	2	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.1.2], [6.1.3],	Выполнение индиви- дуального задания	
	Тема 3.3. Нормализационный отжиг	1		2	3	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.1.2], [6.1.3],	Кейс-задача	
	Лабораторная работа Влияние скоро- сти охлаждения при закалке и отжиге на свойства конструкционной стали		4		2	Подготовка к лаб ра- боте[6.1.2], [6.3.3],		
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	5	4		10			
	Раздел 4 Объемная упрочняющая термическая обработка стали							
	Тема 4.1. Закалка стали . назначение, свойства .Полная, неполная закалки. Виды закалки: непрерывная, прерыви- стая, ступенчатая, изотермическая,	2		2	2	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.3.2], выполнение практиче- ского задания	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				
	закалка с самоотпуском. Обработка холодом. Структура после закалки							
	Тема 4.2. Закаливаемость и прокали- ваемость	1		1	2	Подготовка к лекция и пр. зан м [6.3.2], [6.3.3],	Выполнение индиви- дуального задания	
	Тема 4.3 Отпуск стали . Виды отпуска, время выдержки, охлаждение. От- пускная хрупкость, способы преду- преждения. Структура после отпуска	2		2	2	Подготовка к лекциям [6.1.2		
	Лабораторная работа Изучение про- каливаемости конструкционной стали		4		4	Подготовка к лекция и пр. зан м [6.3.2],; [6.3.3],; выполнение практиче- ского задания	Кейс-задача	
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	5	4	5	10			
	Раздел 5 Термомеханическая обработка,							
	Тема 5.1 Характеристика термомеха- нической обработки, назначение.. НТМО. ВТМО, режимы.	1			10	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6..1.3],	Кейс-задача	
	Работа по освоению 5 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	1			10			

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 6Технология поверхностного упрочнения							
	Тема 6.1 Поверхностная закалка. Принципы нагрева и охлаждения. Закалка ТВЧ.	1		1	2	Подготовка к лекциям[6.3.2],[6.3.2] выполнение практического задания		
	Тема 6.2 Химико- термическая обработка Технология основных видов: цементация, азотирование, нитроцементация. Режимы, насыщающие среды, свойства.	2		2	2	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.3.2],[6.3.2]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	
	Тема 6.3 Диффузионное насыщение металлами и неметаллами.	2		2	2	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.3.2],[6.3.2]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	
	Лабораторная работа Микроструктура стали после ТО и ХТО		4		4	Подготовка к лекциям [6.3.2], [6.3.3],		
	Работа по освоению 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	5	4		10			
	Раздел 7 Технология термической обработки цветных сплавов							
	Тема7.1. Термическая обработка алюминиевых и магниевых сплавов	2		2	3	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.1.1], [6.3.2],		
	Тема 7.2. Термическая обработка титановых сплавов . Термическая обработка медных сплавов	2		2	3	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.1.1],		
	Лабораторная работа Микроструктура и термическая обработка алюми-		5		4	Подготовка к лекциям и пр. зан [6.3.2],		

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				
	ниевых сплавов					[6.3.3], выполнение практиче- ского задания		
	Работа по освоению 6 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	4		4	10			
	Раздел 8 Контроль качества термиче- ской и химико-термической обработ- ки.	2		2	2	Подготовка к лек- циям и пр. зан [6.1.1], [6.3.4],		
	Тема 8.1 Виды брака при термиче- ской обработке	1		1	2	Подготовка к лек- циям и пр. зан [6.1.3], [6.3.4],		
	Тема 8.2 Виды и объем контроля. Контролируемые параметры	1		1		Подготовка к лек- циям [6.1.3],	Моделирование производственных процессов и ситуа- ций	
	Тема 8.2 Оформление документации на технологические процессы терми- ческой обработки	2		2	6	Подготовка к лек- циям и пр. зан [6.3.4],	Выполнение индиви- дуального задания	
	Работа по освоению 8 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу	6		6	10			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	17	34	80			

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				
	ИТОГО по дисциплине (в том числе не менее 20% с использо- ванием интерактивных образовательных технологий)	34	17	34	80			

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 «Технология термической и химико-термической обработки», которые хранятся на кафедре «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ)

1) Примерный перечень индивидуальных практических заданий:

1. По разделу 1,2: 2 образца одной и той же углеродистой стали подвергнуты различной термообработке, после которой твердость одного составляла HB 150 (отожженная) и другой HRC60. Охарактеризовать и зарисовать микроструктуру стали каждого из образцов, определить содержание углерода и указать область применения этой стали в промышленности. Привести режим термической обработки (графически), обеспечивающей получение твердости 60 HRC и объяснить, является ли этот вид термической обработки окончательным или следует рекомендовать дополнительную термическую обработку (и какую именно).
2. По разделу 2,3 :Провести сравнение двух образцов среднеуглеродистой стали (0,5% C) после закалки с нагревом одного образца до 820°C, другого до 920°C (по диаграмме Fe-C). Зарисовать микроструктуру и объяснить, в каком образце сталь обладает большей хрупкостью. Рекомендовать режим закалки для стали с 0,5%C и температуру отпуска, если из этой стали изготавливают валы.
3. По разделу 8: Провести сравнение двух образцов закаленной доэвтектоидной углеродистой стали с 0,4%C, нагретых при закалке соответственно до 770 и 830°C. Зарисовать микроструктуру, охарактеризовать имеющиеся структурные составляющие и указать на основании диаграммы Fe-C, в чем заключается различие в структуре обоих образцов. Объяснить, у какого образца твердость больше.
4. По разделу 4 : Один из образцов углеродистой стали с 0,4-0,5%C был закален, другой закален и отпущен при 500°C. Зарисовать микроструктуру этих образцов и объяснить в чем заключается различие в структуре и твердости. Объяснить назначение Высокого отпуска, построить графики предлагаемой термической обработки.
5. По разделу 5 Два образца углеродистой стали 65 были подвергнуты различной термической обработке, после которой первый образец имеет твердость 170 HB, а второй 60-62 HRC3. Охарактеризовать структуру стали каждого из образцов, рекомендовать режим термической обработки для получения твердости 45-48 HRC, указать свойства, которые имеет сталь 65 при твердости около 45 HRC3 и назначение такой обработки в промышленности. Построить графики всех упомянутых видов термической обработки для стали 65.

2) Типовые кейс-задачи

1. Объясните понижение твердости закаленной стали по мере повышения температуры отпуска от 400 до 600°C?
2. Какую структуру можно получить после, низкого отпуска стали У12, закаленной от оптимальной температуры?
3. Какова причина некоторого повышения твердости высокоуглеродистой закаленной стали при отпуске ~ 100°C?
4. Чем объясняется понижение ударной вязкости образца стали 40ХН при высоком отпуске ?

3) Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Виды и назначение термической обработки. Способы нагрева и охлаждения.

2. Прокаливаемость стали
- 3..Технология цементации в твердом карбюризаторе
- 4.Источники внутренних напряжений при ТО
- 5.Технология газовой цементации.
- 6 Охлаждающие среды для закалке.
- 7 Технология нитроцементации
- 8 Продолжительность нагрева при аустенитизации стали.
9. Технология азотирования,
- 10 Технология термической обработки алюминиевых сплавов
- 11 Технология поверхностной закалки при индукционном нагреве.

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	Экзамен/ Зачет с оценкой	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
ПК-3 Способен использовать знания о традиционных и новых технологических процессах, операциях и оборудовании используемых для производства изделий из различных материалов	ИПК-3.1.Использует технологии получения основных машино-строительных материалов ИПК-3.2. Использует технологии переработки их в изделия ИПК-3.3. Применяет основное оборудование, требуемое для реализации различных процессов в материаловедении и технологии материалов	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 и технология материалов : Учебник / Г. П. Фетисов [и др.] ; Под ред. Г.П.Фетисова. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 768 с.

6.1.2. Лахтин Ю.М. Материаловедение : Учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 3-е изд., перераб. и доп. ; Репр. изд. - М. : Альянс, 2013. - 528 с.

6.1.3 Технология термической обработки стали : Учебник для вузов / О.А. Башнин, Б.К. Ушаков, А.Г. Секей. - М. : Металлургия, 1986. - 424 с. - Библиогр.:с.420. - 1-30.

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. Выбор марки стали машиностроительного изделия с применением базы данных и компьютерных технологий : Учебно-метод. пособие по курсу "Материаловедение" для студ. всех направлений всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф. "Материаловедение и технол. новых материалов", "Технол. и оборуд. машиностроения"; Сост.: И.М.Мальцев [и др.]. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2013. - 56 с

6.3.2. Сорокин В.К. Основы материаловедения и конструкционные материалы: учеб. пособие/ В.К.Сорокин; НГТУ. Нижний Новгород, 2006.-226с.

- 6.3.3. Теория строения материалов. Лабораторный практикум./ ТЗ4 В.К.Сорокин, Г.Н.Гаврилов, С.Я. Алибеков [и др.] под ред. проф. . В.К. Сорокина.-Иошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014.-244с.
- 6.3.4. Материаловедение. Теория и технология термической обработки: учеб. пособие /Г.Н.Гаврилов, Е.Н. Каблов, В.Т. Ерофеев [и др.] ; под ред. акад. РАН Е.Н. Каблова и проф. Гаврилова- Н.Новгород; Саранск: Изд-во Мордов.ун-та,2019.-276с.
- 6.3.5. Термическая обработка стали: Метод.указания к лабор и практ. занятиям по дисциплине «Технология термической и химико-термической обработки» для студентов направления 22.03.01 (дневная и вечерняя формы обучения)
/ НГТУ; Сост.: Е.Г. Терещенко,Н.В .Салова 2020. 20с.Электронная версия

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.tolgash.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) 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 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;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Технология термической и химико-термической обработки», 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, выровнять 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 экзамена 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:

-
- решение индивидуальных практических заданий;
- экзамен.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Технология термической и химико-термической обработки », которые хранятся на кафедре «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИФХТиМ

Ж. В. Мацулевич
«___» _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.8. «Технология термической и химико-термической обработки»

для подготовки бакалавров

Направление: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность: «Материаловедение, технологии наноматериалов и композитов»
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2021
Курс 4
Семестр 7

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 под-готовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик(и):
Терещенко Е.Г. _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__»_06_____ 2021_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры МТМиТОМ
_____ протокол №_7_____ от «_08_» 06_____ 2021_г.

Заведующий кафедрой А.А.Хлыбов

Лист актуализации принят на хранение:

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

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021_г.

