

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)**

**Институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор ИФХТиМ**

\_\_\_\_\_ Мацулевич Ж.В.  
(подпись) (ф. и. о.)

**« 10 » июня 2021 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.22 Технологические испытания материалов**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Материаловедение, технологии наноматериалов и композитов

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра МТМиТОМ

Кафедра-разработчик МТМиТОМ

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик (и): Рябов Дмитрий Александрович, ассистент

г. Нижний Новгород, 2021 г.

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 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ), протокол от 01.06.2021 № 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 № 22.03.01-М-42

Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ

/Н.И. Кабанина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП.....	5
5. Структура и содержание дисциплины.....	6
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	13
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
8. Информационное обеспечение дисциплины .....	17
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	18
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	21
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	22

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, необходимых для проведения технологических испытаний материалов.

### Задачи освоения дисциплины (модуля):

- умение выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, процессов их производства, обработки и модификации;
- умение оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.22 «Технологические испытания материалов» включена в перечень дисциплин базовой 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: Введение в специальность, Физика, Механические свойства материалов.

Дисциплина «Технологические испытания материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Материаловедение, Методы исследований материалов и процессов, Научно-исследовательская работа, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технологические испытания материалов» 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							
<i>Код компетенции ОПК-4</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Механические свойства материалов			*					
<b>Технологические испытания материалов</b>				*				
Методы неразрушающего контроля					*			
Метрология, стандартизация, сертификация						*		
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								*

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-4</b>  Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Измеряет механические, технологические и другие свойства материалов	<b>Знать:</b> - методику измерения механических и технологических свойств металлов; - алгоритм обработки полученных экспериментальных данных; - механизм написания отчета или презентации.	<b>Уметь:</b> - применять методики измерения на практике; - обрабатывать экспериментальные данные с помощью различных компьютерных программ; - систематизировано представлять данные, полученные в ходе эксперимента.	<b>Владеть:</b> - измерительным оборудованием для проведения исследований; - математическим аппаратом и аналитическим мышлением; - навыками написания отчетов и создания презентаций.	Реферат, Индивидуальное задание, Контрольные вопросы	Вопросы для устного собеседования
	ИОПК-4.2. Выполняет первичную обработку и систематизацию экспериментальных данных					
	ИОПК-4.3. Представляет экспериментальные данные в отчете или презентации					

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 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 4 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>41</b>	<b>41</b>
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.)	41	41
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

## 5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – 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				
4 семестр								
ОПК-4, ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3	Раздел 1 Испытания металлов на растяжение							
	Тема 1.1 Диаграммы «напряжение – деформация». Основные стадии деформации и разрушения при статическом растяжении. Основные механические свойства материалов, определяемые при испытаниях на статическое деформирование. Роль поверхностных слоев в формировании механических свойств металлических материалов. Основные механизмы разрушения. Влияние температуры и скорости деформирования.	1,5	-	-	1	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	Тема 1.2 Область применения испытаний на растяжение. Форма и размеры образцов. Испытания на растяжение металлов при комнатной и повышенной температуре. Испытания на растяжение металлов при пониженных и низких температурах. Испытания на растяжение тонких листов, лент, проволоки и труб.	1,5	-	-	2	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	Практическая работа. Термины и обозначения, используемые в испытаниях на растяжение. ГОСТы.	-	-	1,5	2	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	

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				
	<b>Практическая работа.</b> Машины используемые в испытаниях на растяжение. Их характеристики и принципы работы.	-	-	1,5	2	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Работа по освоению 1 раздела:</b>							
	<b>реферат, эссе (тема)</b>							
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>							
	<b>контрольная работа</b>							
	<b>Итого по 1 разделу</b>	3	-	3	7			
	<b>Раздел 2 Испытания металлов на сжатие</b>							
	<b>Тема 2.1</b> Область применения испытаний на сжатие. Форма и размер образцов. Требования к образцам. Особенности проведения испытаний.	1,5	-	-	3	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Практическая работа.</b> Термины и обозначения используемые в испытаниях на сжатие. ГОСТы. Машины используемые в испытаниях на сжатие. Их характеристики и принципы работы.	-	-	1,5	3	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Работа по освоению 2 раздела:</b>							
	<b>реферат, эссе (тема)</b>							
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>							
	<b>контрольная работа</b>							
	<b>Итого по 2 разделу</b>	1,5	-	1,5	6			
	<b>Раздел 3 Испытания металлов на изгиб и кручение</b>							
	<b>Тема 3.1</b> Область применения	1,5	-	-	2,5	Подготовка к ЛЗ	Ответы на	



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				
	испытаний на изгиб и на кручение. Форма и размеры образцов. Требования к образцам. Особенности проведения испытаний.					[7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	контрольные вопросы	
	<b>Практическая работа.</b> Термины и обозначения используемые в испытаниях на изгиб и кручение. ГОСТы. Машины, используемые в испытаниях на изгиб и на кручение. Их характеристики и принципы работы.	-	-	1,5	2,5	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Работа по освоению 3 раздела:</b>							
	<b>реферат, эссе (тема)</b>							
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>							
	<b>контрольная работа</b>							
	<b>Итого по 3 разделу</b>	1,5	-	1,5	5			
	<b>Раздел 4 Испытания металлов на твердость и микротвердость</b>							
	<b>Тема 4.1.</b> Область применения испытаний на твердость и микротвердость. Форма и размеры образцов. Требования к образцам. Особенности проведения испытаний.	3	-	-	4	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Практическая работа.</b> Термины и обозначения используемые в испытаниях на твердость и микротвердость. ГОСТы. Твердомеры по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу. Микротвердомеры. Их характеристики и принципы работы.	-	-	3	4	Подготовка к ЛЗ и ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	

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				
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	3	-	3	8			
	Раздел 5 Испытания металлов на вязкость							
	Тема 5.1 Область применения испытаний на вязкость. Форма и размеры образцов. Требования к образцам. Особенности проведения испытаний.	2	-	-	2	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	Практическая работа. Термины и обозначения используемые в испытаниях на вязкость. ГОСТы. Копры, их характеристики и принципы работы.	-	-	2	2	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	Работа по освоению 5 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	2	-	2	4			
	Раздел 6 Усталостные испытания металлов							
	Тема 6.1 Виды кривых усталости. Полная кривая усталости металлических материалов. Периоды и стадии многоциклового усталости. Факторы, влияющие на сопротивление усталости	2	-	-	2	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	

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				
	металлических материалов.							
	<b>Тема 6.2</b> Классификация методов испытаний на усталость по типу приложения нагрузки. Область применения испытаний. Форма и размеры образцов. Требования к образцам. Особенности проведения испытаний.	2	-	-	2	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Тема 6.3</b> Связь частоты циклического нагружения с частотой собственных колебаний металла. Вибрационная прочность.	2	-	-	1	Подготовка к ЛЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Практическая работа.</b> Разрывы и перегибы кривых усталости. Линия Френча. Повреждаемость поверхности. Циклическая текучесть и микротекучесть. Эффект закрытия усталостных трещин.	-	-	2	2	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Практическая работа.</b> Термины и обозначения используемые в испытаниях на усталость. ГОСТы. Машины используемые в испытаниях на усталость. Их характеристики и принципы работы.	-	-	2	2	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	
	<b>Практическая работа.</b> Классификация по спектру приложенной частоты циклического нагружения. Условия резонанса. Зависимости от вида возбуждаемой	-	-	2	2	Подготовка к ПЗ [7.1.1]; [7.1.2]; [7.1.3]	Ответы на контрольные вопросы	

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				
	вibrации.							
	<b>Работа по освоению 6 раздела:</b>							
	<b>реферат, эссе (тема)</b>							
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>							
	<b>контрольная работа</b>							
	<b>Итого по 6 разделу</b>	6	-	6	11			
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	17	-	17	41			
<b>ИТОГО по дисциплине</b> (в том числе не менее 20% с использованием интерактивных образовательных технологий)	17	-	17	41				

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

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

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Технологические испытания материалов», которые хранятся на кафедре «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов».

#### 1) Примерный перечень тем для индивидуальных заданий:

Задание № 1. Влияние масштабного фактора на сопротивление усталости металлических материалов.

Задание № 2. Влияние фактора асимметрии на сопротивление усталости металлических материалов.

Задание № 3. Влияние температуры на сопротивление усталости металлических материалов.

Задание № 4. Влияние структурного состояния на сопротивление усталости металлических материалов

Задание № 5. Влияние фактора частоты циклических нагружений на сопротивление усталости металлических материалов.

#### 2) Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Как классифицируются основные механизмы разрушения?

2. Как влияет температура и скорость деформирования?

3. Периоды и стадии многоциклового усталости?

4. В чем заключается связь частоты циклического нагружения с частотой собственных колебаний металла?

5. Что такое вибрационная прочности?

#### 3) Примерный перечень тем рефератов:

1. Испытания на ударную вязкость.

2. Испытания на микротвердость.

3. Испытания на твердость.

4. Испытания на сжатие.

5. Испытания на изгиб.

6. Испытания на растяжение.

7. Испытания на прочность.

8. Испытания на кручение.

#### 4) Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Диаграммы «напряжение – деформация».

2. Основные стадии деформации и разрушения при статическом растяжении.

3. Основные механические свойства материалов, определяемые при испытаниях на статическое деформирование.

4. Роль поверхностных слоев в формировании механических свойств металлических материалов.

5. Область применения испытаний на растяжение.

6. Область применения испытаний на сжатие.

7. Область применения испытаний на изгиб.

8. Область применения испытаний на кручение.

9. Область применения испытаний на твердость.

10. Область применения испытаний на микротвердость.

11. Область применения испытаний на вязкость.
12. Область применения испытаний на усталость.
13. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на растяжение.
14. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на сжатие.
15. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на изгиб.
16. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на кручение.
17. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на твердость.
18. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на микротвердость.
19. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на вязкость.
20. Требования, предъявляемые к форме и размерам образцов при испытаниях на усталость.
21. Особенности испытаний на растяжение металлов при комнатной температуре.
22. Особенности испытаний на растяжение металлов при повышенных температурах.
23. Особенности испытаний на растяжение металлов при пониженных температурах.
24. Особенности испытаний на растяжение тонких листов.
25. Особенности испытаний на растяжение лент.
26. Особенности испытаний на растяжение проволоки.
27. Особенности испытаний на растяжение труб.
28. Особенности испытаний на сжатие.
29. Особенности испытаний на изгиб.
30. Особенности испытаний на кручение.
31. Особенности испытаний на твердость.
32. Особенности испытаний на микротвердость.
33. Особенности испытаний на усталость по схеме консольного изгиба с вращением цилиндрических образцов.
34. Особенности испытаний на усталость по схеме поперечного изгиба плоских образцов.
35. Особенности испытаний на усталость по схеме чистого изгиба с вращением цилиндрических образцов.
36. Особенности испытаний на усталость по схеме пульсирующего цикла растяжения-сжатия.
37. Классификация видов кривых усталости.
38. Полная кривая усталости металлических материалов.
39. Классификация методов испытаний на усталость по типу приложения нагрузки.

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

Таблица 5 Шкала оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценке выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-4</b>  Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Измеряет механические, технологические и другие свойства материалов ИОПК-4.2. Выполняет первичную обработку и систематизацию экспериментальных данных ИОПК-4.3. Представляет экспериментальные данные в отчете или презентации	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой	Способен логично мыслить, системно выстраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	оценку « <b>отлично</b> » 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 « <b>хорошо</b> » 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 « <b>удовлетворительно</b> » 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 « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

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

7.1.1 Механические свойства материалов / А. А. Хлыбов, Д. А. Рябов, М. К. Чегуров [и др.]. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2021. – 180 с. – ISBN 978-5-502-01484-7.

7.1.2 Чегуров, М.К. Основы фрактографического анализа изломов образцов из конструкционных сталей: учеб пособие / М.К. Чегуров, С.А. Сорокина; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2018. - 83 с.

7.1.3 Глинер Р.Е. Механические свойства металла. Учебное пособие – НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, 2010, 245с.

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

7.2.1 Глинер Р.Е. Введение в управление качеством металла: учеб. пособие / Р.Е. Глинер, В.И. Астащенко; - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2015. – 351с.

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

### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

7.3.1. Технологические испытания материалов: сб. метод. указаний к практическим работам для студентов всех форм обучения/ НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: Д.А. Рябов, А.А. Хлыбов. - Н. Новгород, 2021. -43 с.



#### 7.4 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 7.4.1 «Металловедение и термическая обработка металлов» Сайт — <http://mitom.folium.ru/index.php/mitom>
- 7.4.2. «Инженерное образование». Сайт — <http://www.ac-raee.ru/ru/magazin.htm>
- 7.4.3. Вестник машиностроения. Сайт - [https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/)
- 7.4.4. «Прогрессивные технологии и системы машиностроения». Сайт - <http://ptsm.donntu.org/>
- 7.4.5. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — [moluch.ru](http://moluch.ru).
- 7.4.6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Сайт — <https://cyberleninka.ru>

### 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 8.1 Перечень 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.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/> – Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp> – Загл. с экрана.
9. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.
10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru> – Загл. с экрана.
11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru> – Загл. с экрана.
12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com> – Загл. с экрана.
13. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Загл. с экрана.
14. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.bestmetallurg.narod.ru](http://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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

## 8.2 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) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

## 8.3 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	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе

«Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/>

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.

#### 10. 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	<b>1153</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел.	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); - SIKE.Конструкция ДСП retail;

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
	28а, корп. 3		- SIKE.Конструкция АПК retail.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- интерактивные технологии;
- дискуссии;
- разбор конкретных ситуаций.

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

На лекциях и 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 лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Иницируется активность студентов, поощряется задавание 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.

Методические указания для занятий лекционного типа, практических, лабораторных работ и по самостоятельной работе находятся в оценочных материалах по дисциплине «Технологические испытания материалов», которые хранятся на кафедре «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов».

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **12.1 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:

- Ответы на контрольные вопросы;
- рефераты;
- индивидуальные задания;
- экзамен.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Технологические испытания материалов», которые хранятся на кафедре «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов».

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИФХТиМ

Мацулевич Ж.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.22 «Технологические испытания материалов»**

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 2

Семестр 4

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): Рябов Дмитрий Александрович  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры МТМиТОМ  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой МТМиТОМ

А.А. Хлыбов

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой МТМиТОМ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.