



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.03 "Прикладная механика", утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. №729 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ (протокол от «28» октября 2021 г., №4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «АГДПМиСМ» (протокол от «15» октября 2021г. № 3).

Заведующий кафедрой «АГДПМиСМ»,

д.ф.-м.н., профессор

\_\_\_\_\_ С.И. Герасимов  
(подпись)

Рабочая программа рекомендована советом ИТС к утверждению (протокол от «21» октября 2021, протокол №4/1).

Председатель совета ИТС,

директор ИТС, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ А.В.Тумасов  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № \_\_\_\_\_

Начальник методического отдела УМУ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Кабанина Н.И  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ 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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
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.....	23
12. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24

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

### 1.1. Целью освоения дисциплины является:

формирования знаний по классификации механических свойств материалов в зависимости от их строения, физико-механических факторов и условий эксплуатации.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать общее представление о теории дислокаций, позволяющей раскрыть механизм влияния на механические свойства материалов физико-механических факторов;
- сформировать общее представление об основных, реономных и циклических свойствах материалов
- научить студента работать с диаграммами, отражающими изменение механических свойств материалов в зависимости от физико-механических факторов
- 

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Механические свойства материалов» Б1.В.ОД.6 включена в перечень дисциплин вариативной части, определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Введение в прикладную механику», «Механика сплошных сред», в объёме программы бакалавриата. Предшествующим курсом, является дисциплина «Сопротивление материалов».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Экспериментальная механика», и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья РПД разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Механические свойства материалов» у обучающегося частично формируется компетенция ПК-1, полное формирование которой последовательно осуществляется при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций ПК-1

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы /семестры обучения					
		Начальный		Средний		Завершающий	
		2 курс		3 курс		4 курс	
	семестры	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Механические свойства материалов						
	Научно-исследовательская работа						
	Преддипломная практика						
	Подготовка и защита ВКР						

### 3.2.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПК

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 (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)		Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*
					текущего контроля	Промежуточной аттестации вопросы		
<b>ПК-1.</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<b>ИПК-1.1.</b> Проводит анализ и обработку результатов экспериментов и исследований в области механических свойств материалов	<b>Знать:</b> классификацию механических свойств материалов при статических и циклических нагрузках в различных физико-механических условиях	<b>Уметь:</b> работать с диаграммами, отражающими зависимость механических свойств материалов от различных физико-механических условий.	<b>Владеть:</b> современным подходом с помощью теории дислокаций объяснять сущность изменения механических свойств материала в зависимости от изменения физико-механических условий.	Планы лекций с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критерию 1 и 2)	Перечень контрольных вопросов	40.011 А/02.5	<b>Трудовые действия:</b> - Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний <b>Трудовые умения:</b> - Применять методы анализа научно-технической информации <b>Трудовые знания:</b> - Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем – 38 часов, самостоятельная работа обучающихся -34 часа (таблица 3)

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость, час	
	Всего час.	5 семестр
<b>Формат изучения дисциплины</b>		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>38</b>	<b>38</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>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
реферат/эссе (подготовка) <sup>1</sup>	-	-
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.)	34	34
Подготовка к экзамену, зачету с оценкой (контроль)	-	-
Подготовка к зачёту	-	-

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план освоения дисциплины по видам учебной деятельности приведен в таблице 4. Здесь указано структурное распределение объемов (в часах) разделов и тем дисциплины по видам учебной работы, аудиторных и внеаудиторных занятий, самостоятельной работы студента и периодического (текущего) контроля.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
5 семестр									
ПК-1	Раздел 1 Основные понятия. Строение металлов								
	Тема 1.1 Теоретическая и техническая прочность металлов. Идеальная решетка и виды ее деформирования.	1					Лекция		
	Практическое занятие №1 Теоретическая и техническая прочность металлов			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.1 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Тема 2.1 Дефекты технических металлов. Техническая прочность.	2					Лекция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие №2 Теоретическая и техническая прочность металлов			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.1 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:								
	Итого по 1 разделу	3		2	4				
ПК-1	Раздел 2 Основные механические свойства материалов								
	Тема 2.1 Виды и условия испытания образцов.	1,5					Лекция		
	Практическое занятие №1 Определение условного предела пропорциональности по диаграммам условных напряжений			1	3	Подготовка с письменному опросу. П.4 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Тема 2.2 Характеристики прочности, пластичности, упругости	1,5					Лекция		
	Практическое занятие №2 Определение условного предела упругости по диаграммам условных напряжений			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.4 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наимено- вание разработ- анного Электрон- ного курса (трудоемк- ость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.3 Диаграммы условных и истинных напряжений	1					Лекция		
	Практическое занятие №3 Определение условного предела текучести по диаграммам условных напряжений			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.4 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Тема 2.4 Схематизация диаграмм. Влияние различных факторов на механические свойства металлов	1					Лекция		
	Практическое занятие №4 Определение условного предела прочности по диаграммам условных напряжений			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.4табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Тема 2.5 Вязкое и хрупкое разрушение металлов. Теория хрупкой прочности Гриффитса. Трещиностойкость (вязкость) металлов.	1					Лекция		
	Практическое занятие №5 Диаграммы условных и истинных напряжений			2	3	Подготовка с письменному опросу. П.3 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Самостоятельная работа по								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наимено- вание разработ- анного Электрон- ного курса (трудоемк- ость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПК-1	освоению 2 раздела:								
	Итого по 2 разделу	6		6	12				
	Раздел 3 Реономные свойства материалов								
	Тема 3.1 Явление ползучести.	1					Лекция		
	Практическое занятие №1 Диаграммы последействия и релаксации напряжений			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.5 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Тема 3.2 Кривые ползучести и длительной прочности металлов	1					Лекция		
	Практическое занятие №2 Участки неустановившейся и установившейся ползучести на кривых ползучести			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.5 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
Тема 3.3 Характеристики жаропрочности. Возврат. Явление наклепа и эффект Баушингера.	1					Лекция			
Практическое занятие №3 Диаграммы яления наклепа и эффекта Баушингера			2	2	Подготовка с письменному опросу. П.6 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наимено- вание разработ- анного Электрон- ного курса (трудоемк- ость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.4 Внутреннее трение в металлах.	1					Лекция		
	Практическое занятие №4 Меры внутреннего трения			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.6 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами	Лекция		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:								
	Итого по 3 разделу	4		5	8				
ПК-1	Раздел 4 Механические свойства материалов при повторных и циклических нагрузках								
	Тема 4.1 Многоцикловая усталость.	1					Лекция		
	Практическое занятие №1 . Кривые Велера			1	2	Подготовка с письменному опросу. П.2 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	Тема 4.2 Факторы, влияющие на стадии образования и докритического роста трещин.	1					Лекция		
	Практическое занятие №2 Диаграммы влияния различных факторов на стадии образования и			1	3	Подготовка с письменному опросу. П.2 табл. 9			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наимено вание разработ анного Электрон ного курса (трудоемк ость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	докритического роста трещин.					РПД. Работа с диаграммами			
	<b>Тема 4.3</b> Циклические свойства металлов и физическая приспособляемость.	<b>1</b>					Лекция		
	<b>Практическое занятие №3</b> Диаграммы трех видов приспособляемости металлов. Вторичная упругость			<b>1</b>	<b>3</b>	Подготовка с письменному опросу. П.1 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	<b>Тема 4.4</b> Явление малоцикловой усталости при мягком и жестком нагружениях.	<b>1</b>					Лекция		
	<b>Практическое занятие №4</b> Малоцикловая усталость			<b>1</b>	<b>2</b>	Подготовка с письменному опросу. П.1 табл. 9 РПД. Работа с диаграммами			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b>								
	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>10</b>				
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>34</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>34</b>				

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

5.1. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков или опыта деятельности

Таблица 5 – Перечни контрольных вопросов и заданий по темам занятий для проведения текущего контроля успеваемости

Номер темы		Перечни контрольных вопросов и заданий
цикла лекций	практических занятий	
Тема 1.1	1	Строение металлов. Идеальная решетка и виды ее деформирования. Теоретическая прочность.
Тема 1.2	2	Дефекты технических металлов. Техническая прочность.
Тема 2.1	1	.Виды и условия испытания образцов. Условная и истинная диаграммы напряжений.
Тема 2.2	2	.Характеристики прочности металлов. Характеристики пластичности металлов.
Тема 2.3	3	. Характеристики текучести и упругости металлов
Тема 2.4	4	Условная и истинная диаграммы напряжений. Схематизация диаграмм. Влияние различных факторов на механические свойства металлов.
Тема 2.5	5	Вязкое и хрупкое разрушение металлов. Теория хрупкой прочности Гриффитса
Тема 3.1	1	Кривые ползучести и длительной прочности металлов
Тема 3.2	2	Последствие и релаксация напряжений.
Тема 3.3	3	Явление наклепа и эффект Баушингера. Их физическое обоснование
Тема 3.4	4	Внутреннее трение в металлах. Его природа и меры. Факторы, влияющие на величину внутреннего трения ( температура, частота нагружения, наклеп, время циклического нагружения, вид напряженного состояния, старение).
Тема 4.1	1	Физическая природа усталости при напряжениях ниже предела текучести. Стадии и периоды усталостного разрушения.
Тема 4.2	2	Факторы, влияющие на стадии образования и докритического роста трещин ( температура, частота, среда, асимметрия цикла, концентраторы, масштабный эффект, эффект Ребиндера).
Тема 4.3	3	Свойства металлов в области циклического упруго - пластического деформирования. Циклические свойства металлов и физическая приспособляемость.
Тема 4.4	4	Явление малоциклового усталости при мягком и жестком нагружениях.

Таблица 6 – Перечень контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Перечень теоретических вопросов Номера вопросов	Перечень практических заданий Номера задач
ПК-1	1.Строение металлов. 2.Идеальная решетка и виды ее деформирования. 3.Теоретическая прочность. 4.Дефекты технических металлов. Техническая прочность.	1. Определить условный предел пропорциональности с заданным допуском по диаграмме условных напряжений

	<p>5. Характеристики прочности металлов.</p> <p>6. Характеристики пластичности металлов.</p> <p>7. Характеристики упругости металлов.</p> <p>8. Виды и условия испытания образцов.</p> <p>9. Условная и истинная диаграммы напряжений.</p> <p>10. Схематизация диаграмм.</p> <p>11. Влияние различных факторов на механические свойства металлов.</p> <p>12. Вязкое и хрупкое разрушение металлов.</p> <p>13. Теория хрупкой прочности Гриффитса.</p> <p>14. Трещиностойкость (вязкость) металлов.</p> <p>15. Последствие и релаксация напряжений.</p> <p>16. Кривые ползучести и длительной прочности металлов.</p> <p>17. Характеристики жаропрочности.</p> <p>18. Возврат. Динамическая ползучесть.</p> <p>19. Микродеформации и микронапряжения в металлах.</p> <p>20. Явление наклепа и эффект Баушингера. Их физическое обоснование.</p> <p>21. Внутреннее трение в металлах. Его природа и меры.</p> <p>22. Факторы, влияющие на величину внутреннего трения (температура, частота нагружения, наклеп, время циклического нагружения, вид напряженного состояния, старение).</p> <p>23. Многоцикловая усталость.</p> <p>24. Физическая природа усталости при напряжениях ниже предела текучести.</p> <p>25. Стадии и периоды усталостного разрушения.</p> <p>26. Факторы, влияющие на стадии образования и докритического роста трещин (температура, частота, среда, асимметрия цикла, концентраторы, масштабный эффект, эффект Ребиндера).</p> <p>27. Свойства металлов в области циклического упруго - пластического деформирования. Циклические свойства металлов и физическая приспособляемость.</p> <p>29. Явление малоциклового усталости при мягком и жестком нагружениях.</p>	<p>2. Определить условный предел упругости с заданным допуском по диаграмме условных напряжений</p> <p>3. Определить условный предел текучести с заданным допуском по диаграмме условных напряжений</p> <p>4. Определить абсолютное конечное удлинение образца</p> <p>5. Определить относительное равномерное удлинение образца</p> <p>6. Определить по диаграмме условных напряжений работу сил, затраченных на пластическую деформацию</p> <p>7. . Определить по диаграмме условных напряжений работу сил, затраченных на упругую деформацию</p> <p>8. Определить предел ползучести, используя соответствующие диаграммы</p> <p>9. определить предел длительной прочности , используя соответствующие диаграммы.</p> <p>10. Определить по диаграмме условный предел усталости стали.</p>
--	--	--

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

Процедуры оценивания формируемых компетенций определяют следующие нормативные документы, разработанные в НГТУ и к которым возможен доступ на сайте учебно-методического управления <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/uchebno-metodicheskoe-upravlenie> по вкладке «Нормативные документы и локальные акты по обеспечению образовательного процесса НГТУ»:

1. Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 25 декабря 2014 года (СМК-ПВД-7.5-11.4-12-14).

Положение о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18).

В результате изучения дисциплины «Механические свойства материалов» обучающиеся должны приобрести знания, умения и навыки, сформулированные в дескрипторах достижения профессиональных компетенций ПК-1 и с которой они готовы выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2). Оценивание формируемой компетенции ПК-1в процессе текущего контроля знаний осуществляется по критериям и показателям, приведенным в таблице 7.2.

**Таблица 7.1- Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

<b>Шкала оценивания, баллы</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
41-50	Отлично	зачет
31-40	Хорошо	
21-30	Удовлетворительно	
0-20	Неудовлетворительно	незачет

**Таблица 7.2 – Критерии, показатели и шкала оценивания формируемых компетенций в процессе текущего контроля знаний**

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>ПК- 1</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<b>ИПК-1.1.</b> Способен осуществлять выбор материала для проектируемого изделия с учетом механических свойств материала и факторов, оказывающих влияние на изменение механических свойств материала	Не знает классификацию механических свойств материалов при статических и циклических нагрузках в различных физико-механических условиях	Не твердо знает классификацию механических свойств материалов при статических и циклических нагрузках в различных физико-механических условиях. Неуверенно работает с диаграммами, отражающими зависимость механических свойств материалов от различных физико-механических условий	Знает классификацию механических свойств материалов при статических и циклических нагрузках в различных физико-механических условиях. Уверенно работает с диаграммами, отражающими зависимость механических свойств материалов от различных физико-механических условий	Уверенно знает и может объяснить принципы классификации механических свойств материалов при статических и циклических нагрузках в различных физико-механических условиях. Уверенно, свободно работает с диаграммами, отражающими зависимость механических свойств материалов от различных физико-механических условий

В соответствии с пунктом 4.11 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18) по итогам текущего контроля по дисциплине в семестре преподаватель решает вопрос о возможности прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине.

Обучающиеся, не выполнившие минимальные требования по рабочей программе дисциплины (РПД) и имеющие до 50% пропусков занятий, получают оценку «неудовлетворительно» («не зачтено») по данной дисциплине.

В соответствии с пунктом 5.9 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18) во время последней учебной недели проводится зачет со студентами, отнесенными преподавателем к первой категории, т.е. выполнившими минимальные требования по РПД и имеющими менее 50% пропусков занятий (лекций и практических занятий). Студенты, отнесенные ко второй категории, т.е. не выполнившие минимальные требования по РПД и имеющие до 50% и более пропусков занятий (лекций и практических занятий), к зачету не допускаются и получают академическую задолженность по данной дисциплине.

Для выполнения минимальных требований по изучению дисциплины обучающиеся должны иметь только положительные оценки по текущему контролю их знаний на всех занятиях, на которых они присутствовали и выступали с докладами или сообщениями и выполняли практические задания, включая обязательное присутствие на коллоквиуме.

В соответствии с пунктом 5.10 того же Положения – наиболее успешно обучающимся по дисциплине студентам преподаватель может поставить зачет без опроса (по итогам текущего контроля знаний).

Оценивание формируемых компетенций и по зачету в целом осуществляется по шкале оценивания, представленной в таблице 8.

**Таблица 8 – Шкала оценивания формируемых компетенций в процессе промежуточной аттестации (зачет)**

Компетенции	Уровень усвоения	Описание шкалы оценивания на зачете
ПК1	Достаточный	По критерию ИПК 1.1 с показателями не ниже «Удовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	Недостаточный	По критерию ИПК 1.1 с показателем «Неудовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный на вопрос (табл. 2.1)
ПК-1 (итог по зачету)	Достаточный	«Зачтено», если компетенция усвоены на достаточном уровне
	Недостаточный	«Не зачтено», если компетенция усвоена на недостаточном уровне

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература, печатные и электронные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

**Таблица 9 – Список учебной литературы, печатных и электронных изданий**

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	С.Ю.Быков Испытания материалов Учебное пособие Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011, рекомендовано УМО АМ	10
2	Эшби М. Конструкционные материалы. Полный курс М. Долгопрудный : Изд.дом "Интеллект", 2010 Учебное пособие	15
3	Р.Е.Глинер Механические свойства металла Н.Новгород:НГТУ, 2010	43
<b>2 Дополнительная литература</b>		
1	Ю.В. Глявин, А.Г. Кипарисов, А.А. Миронов, Н.Н. Михеев, А.Е. Жуков Механические испытания материалов Н.Новгород: НГТУ, 2006 Учебное пособие (лабор. практикум), Гриф	639
2	Реслер И. Механическое поведение конструкционных материалов Долгопрудный : Изд.дом "Интеллект", 2011 Учебное пособие	1
3	Л.В.Агамиров Энциклопедия:В 40-ка т. Т.2-1 : Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов, М.: Машиностроение, 2010	2

### 6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В помощь участникам образовательного процесса (преподавателям и студентам) в НГТУ разработаны следующие учебно-методические документы:

1) Е.Г. Ивашкин, Жукова Л.П. Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования: Учебное пособие / Е.Г. Ивашкин, Л.П. Жукова; НГТУ. – Нижний Новгород, 2014. – 80 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

2) Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г. Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения: Учебное пособие / Т.И. Ермакова, Е.Г. Ивашкин; НГТУ. – Нижний Новгород, 2013. – 158 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

3) Жукова Л.П. Методические рекомендации по организации аудиторной работы / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 63 с. (в рубрике

«Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ);

4) Ермакова Т.И. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 35 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ).

Указанные материалы размещены в электронном виде на сайте учебно-методического управления в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ».

## **7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ (курсовых работ), отчетов по практическому занятию;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения, VisualStudio 2008;

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office (Fox manager, Excel, Power Point, Word, Visual Studio 2008);
- Портал электронного обучения НГТУ;
- 

### **7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Сайт научно-технической библиотеки (НТБ):

- главная страница НТБ: <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>;
- электронная библиотека НГТУ: <https://library.nntu.ru/megapro/web/>;
- библиотека электронных учебников: <http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>.

На странице «Ресурсы» сайта НТБ по соответствующим вкладкам возможен доступ к необходимым ресурсам на следующих страницах:

- «Электронная библиотека» по вкладке «Электронный каталог НГТУ»;
- «Книжная полка» по вкладке «Библиотека электронных учебников»;
- «Электронно-библиотечная система «Лань» по вкладке «ЭБС «Лань»;
- «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека» по вкладке «ЭБС «Консультант студента»;
- «ЮРАЙТ – образовательная платформа» по вкладке «ЭБС «Юрайт».

Кроме того, со страницы «Ресурсы» сайта НТБ возможен доступ к информационно-аналитическим платформам с информацией о ведущих международных научных публикациях WebofScience и Scopus, а также к реферативным журналам, выбранным из баз данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) и выписываемым НТБ.

С компьютеров специализированных аудиторий НТБ (ауд. 2201, 2210, 6162) возможен доступ к внешним ресурсам:

- профессиональным справочным системам «Кодекс», «Гарант», «КонсультантПлюс», «Техэксперт»;
- Федеральному информационному фонду стандартов ФГУП «Стандартинформ».

С компьютеров сети НГТУ возможен доступ к базам данных, журналам и коллекциям электронных книг таких зарубежных издательств, как:

- платформа НЭИКОН, включающая 10 издательств;
- Elsevier (журналы FreedomCollection);
- SpringerNature (журналы и коллекции электронных книг);
- Wiley (полнотекстовая коллекция журналов);
- Questel (база данных патентного поиска OrbitIntelligencePremium).

В свободном доступе находятся:

- научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: <https://cyberleninka.ru/journal>;
- электронно-библиотечная система издательства «Наука»: <https://www.libnauka.ru/>;
- информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru/>.

## 7.2. Перечень программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется программное обеспечение, указанное в таблице 12 раздела 9 настоящей РПД.

## 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. Информация размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»: <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>.

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
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

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

Учебный процесс по данной дисциплине обеспечен современным аудиторным и лабораторным фондом. В процессе проведения аудиторных и самостоятельных занятий преподаватели и студенты имеют возможность доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Прикладная механика» могут быть использованы материально-техническая база и программное обеспечение, представленные таблице 11.

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

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	<u>2102</u> Лаборатория сопротивления материалов	Посадочных мест -30 1.Аудиторная доска для мела 2.Плакаты на стенах по курсу «Сопротивление материалов» 3.Испытательные машины на растяжение-сжатие, кручение, ударную вязкость, твердость: Амслер-50;ИМ-50У. Лабораторные установки: СМ-4; СМ-6; СМ-8; СМ-11; СМ-12; СМ-18; СМ-34	-
2.	<u>2102a</u> Мультимедийная аудитория	Посадочных мест -25 1.Аудиторная доска для мела 2.Компьютеры DEPO Intel Core2 Duo CPU E4600 2 4 GHz? 3 GB RAM (12 шт.) в составе локальной вычислительной сети университета 3.Испытательная машина М50-У	Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008), . Windows Office Professional 2003 (Лицензия № 61410938), MSC Patran 2012, MCS Nastran 2012, MCS Adams 2012 (договор 28-13/13-215 от 17.06.2013 г.)
3.	<u>2106</u> Лаборатория сопротивления материалов	Плакаты на стенах по курсу «Сопротивление материалов» Испытательные машины на растяжение-сжатие, кручение, ударную вязкость, твердость: К-50; МК-15; ТШ-2М; ТК-2М. Посадочных мест -4.	•

## **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.

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

Основными элементами структуры аудиторной работы по дисциплине являются:

- виды аудиторной работы;
- формы аудиторной работы, включающие формы ее выполнения, формы представления ее результатов и формы контроля уровня освоения компетенции ПК-1

Основными видами аудиторной работы студентов по данной дисциплине являются:

- работа на лекциях;
- выполнение практических заданий;
- работа на семинарах и коллоквиуме.

Формами выполнения видов аудиторной работы являются:

- лекции;
- практические занятия (семинары, коллоквиум, работа в малых группах);
- консультации.

Результаты аудиторной работы представляются в следующих основных формах:

- конспекты;
- рабочие материалы;
- доклады на семинарах, тезисы выступлений.

Уровень развития компетенции ПК-1в результате выполнения определенных видов работы оценивается:

- на контрольном опросе по пройденному материалу (знать);
- по результатам выполнения заданий на практических занятиях и коллоквиуме (уметь, владеть);
- при обсуждении докладов и выступлений на семинарах (знать, уметь).

Функциональные свойства форм аудиторной работы определены свойствами применяемых технологий, обеспечивающих изучение и освоение объема содержания дисциплины, отнесенного к определенной форме.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих образовательных технологий:

- на лекционных занятиях - проблемные лекции;
- на семинарских занятиях - семинары – диалоги;
- на практических занятиях – работа в малых группах, коллоквиумы.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлен зачет по промежуточной аттестации в соответствии с разделом 5.2 настоящей РПД.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекция, как форма выполнения аудиторной работы, призвана донести до обучающихся знания теоретического материала дисциплины. Лекции обеспечивают, прежде всего, формирование компонента «знать» компетенции ПК-1. Структура содержания лекций предусматривает введение, основную часть и заключение. Во введении раскрывается роль, значимость, состояние развития дисциплины для отрасли науки, техники, технологий. В заключении освещаются с достаточной полнотой основные направления развития содержания дисциплины. Объемы теоретического материала, изучаемого на лекциях еженедельно, обеспечивают выполнение запланированных форм аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов. Проблемная лекция определяется постановкой вопросов или задач, моделирующих проблемную, «напряженную» ситуацию, разрешение которой происходит непосредственно («на глазах») в ходе изложения темы на основе вовлечения студентов в диалогические формы коммуникации, активизирующие познавательную деятельность.

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к семинарам, практическим занятиям, коллоквиуму и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических и лабораторных занятиях при работе в малых группах**

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в форме работы в малых группах.

Они формируют, прежде всего, компоненты «уметь» и «владеть» компетенции ПК-1 ориентированы на решение типовых (базовых) задач, содержащих типовые механизмы,

процедуры применения изучаемых методов, методик, подходов, алгоритмов, моделей и пр. Работа в малых группах — это совместная работа студентов в группах из 2-4 человек над определенным заданием, при выполнении которого они самостоятельно или с помощью преподавателя устанавливают нормы общения и взаимодействия, выбирают направление своей работы и средства для ее достижения. Члены группы сами устанавливают регламент общения, самостоятельно направляют свою деятельность, отдавая предпочтение наиболее компетентному и организованному лидеру представить результаты работы группы преподавателю. Основное назначение групповой работы — решение сложных проблем, требующих совместных усилий.

#### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на коллоквиуме**

Коллоквиум проводится для выяснения уровня усвоения студентами знаний, овладения умениями и навыками по разделу 6 данной дисциплины. Он обеспечивает формирование компонентов «уметь» и «владеть» компетенции ПК-1 и проводится в письменной форме, когда проверка знаний студентов осуществляется в виде письменного изложения ими развернутых ответов на практические вопросы. На коллоквиуме преподаватель в процессе проверки письменных ответов и при необходимости индивидуального собеседования выясняет уровень усвоения материала. Это позволяет вносить коррективы в лекционный курс и практические занятия.

#### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа студентов обеспечивает их подготовку аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6 настоящей РПД.

В процессе самостоятельной работы студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в таблице 12. В этих аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к ЭИОС и ЭБС, где в электронном виде располагаются необходимые учебные и учебно-методические материалы.

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

Оценочные средства и регламенты текущего и итогового контроля освоения дисциплины приведены в разделе 5 настоящей РПД.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТС

А.В.Тумасов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_

Г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Механические свойства материалов»**

(индекс по учебному плану, наименование)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.03 "Прикладная механика"  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»  
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

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

Год начала подготовки: 2021

Курс: 2

Семестр: 4

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) в рабочую программу изменения не вносятся. Программа актуализирована для 2021 года начала подготовки;

2)

Разработчик РПД, доцент кафедры  
«АГДПМиСМ», к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.В. Моисеева

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«15» октября 2021 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой «АГДПМиСМ»,  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_  
(подпись) С.И. Герасимов

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий кафедрой «АГДПМиСМ»,  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_  
(подпись) С.И. Герасимов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Методический отдел УМУ

1.

(подпись)

(Ф.И.О.)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

---