

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

---

---

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИФХТиМ  
Ж.В. Мацулевич  
«15» июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.11 «Прикладная механика»**  
**для подготовки бакалавров**

Направление подготовки: 22.03.02 "Металлургия"  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: "Процессы и агрегаты металлургии"  
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

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

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: МТО  
(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик: АГДПМиСМ  
(аббревиатура кафедры)

Объем дисциплины: 144/4  
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: Экзамен  
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Разработчик(и): Егоров П.Н., к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.03.02 "Металлургия", утвержденным приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 №702 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ (протокол от «15» июня 2021 г. № 7).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «АГДПМиСМ» (протокол от «\_\_» 20\_\_г. № \_\_).

Заведующий кафедрой «АГДПМиСМ»,

д.т.н., профессор

С.И. Герасимов  
(подпись)

Рабочая программа рекомендована советом ИФХТиМ к утверждению (протокол от «08» июня 2021 г. № 1).

Председатель совета ИФХТиМ,  
директор ИФХТиМ, д.т.н., профессор

Ж.В. Мацулевич  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 22.03.02-0-11\_\_\_\_\_

Начальник методического отдела УМУ

\_\_\_\_\_ (подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

Кабанина Н.И  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	8
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	11
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	12
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	13
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	15
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	16
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	17

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Целью освоения дисциплины является:

- формирования знаний по основным методикам расчета в области механики сплошной среды;
- формирования навыков по выполнению расчетов прочности и жесткости конструкций.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать общее представление о методологических принципах расчетов прочности и жесткости конструкций;
- научить студента умению использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе проектирования производства металлопродукции и оборудования металлургических производств.

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Прикладная механика» включена в перечень базовой части дисциплин ОО ВО (основной образовательной программы высшего образования) и направлена на углубление уровня освоения компетенции ОПК-1. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина являются:

«Математика», «Физика», «Общая химия», «Экология», «Информатика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы 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

## 3.1. Этапы формирования компетенций

В результате освоения дисциплины «Прикладная механика» у обучающегося частично формируется компетенция ОПК-1, полное формирование которых последовательно осуществляется при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование компетенции ОПК-1

Код компетенции	Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами и практиками							
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
ОПК-1	Математика	1	2						
	Физика	1	2						
	Общая химия	1							
	Экология	1							
	Информатика	1							
	Прикладная механика			3					
	Электротехника и электроника			3	4				
	Метрология, стандартизация и сертификация				4				
	Инженерная графика	1							
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								1

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1 формируется с приобретением знаний, умений и навыков, сформулированных в дескрипторах достижения этих компетенций и с которыми обучающийся готов выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2).

**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	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<b>ИОПК-1.2.</b> Решает задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа.	способы решения задач профессиональной деятельности в области прикладной механики.	решать задачи профессиональной деятельности, применяя математический анализ в области прикладной механики.	навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания в области прикладной механики.	Планы лекций с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критерию 1 и 2)	Перечень контрольных вопросов
	<b>ИОПК-1.3.</b> Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания	способы решения задач профессиональной деятельности в области прикладной механики.	решать задачи профессиональной деятельности, применяя математический анализ в области прикладной механики.	навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания в области прикладной механики.		

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.) или 144 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем - 38 часов, самостоятельная работа обучающихся - 34 часов (таблица 3).

**Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Вид учебной работы	Трудоемкость, ч/з.е.	
	Всего	в том числе в 3 семестре
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость, ч/з.е.	144/4	144/4
1. Контактная работа:		
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	31	31
1.1.1. Занятия лекционного типа (Л)	34	34
1.1.2. Практические занятия (ПЗ)	10	10
1.1.3. Лабораторные работы (ЛБ)	5	5
1.2. Внеаудиторная работа, в том числе:	6	6
1.2.1. Консультации по дисциплине	6	6
1.2.2. Курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, в том числе:	104	104
2.1. Проработка источников информации (повторение пройденного материала, изучение и конспектирование рекомендованной литературы)	79	79
2.2. Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и экзамену	9	9
2.3. Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
2.4. Подготовка к экзамену (контроль)	9	9

#### 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 и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации по дисциплине	Самостоятельная работа студентов								
ОПК-1 ИОПК-1.2. ИОПК-1.3.	1.Введение в дисциплину. Основные понятия	2,0	2,0	1,0	1	10	п. 1, 7 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	2.Расчеты прочности при растяжении-сжатии и кручении	2,0	2,0	1,0	1	20	п. 3, 5 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	3.Расчеты прочности при срезе и изгибе	2,0	2,0	1,0	1	20	п. 3, 5 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	4.Расчеты жесткости	2,0	2,0	1,0	2	34	п. 3, 6 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	5.Устойчивость. Расчеты прочности при динамических нагрузках	2,0	2,0	1,0	1	20	п. 1, 3 табл. 9 РПД	Лекция	-	-				
	Курсовый проект (КП)	-	-	-	-	-								
<b>ИТОГО:</b>		10	10	5	6	104								

## 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	лабораторных занятий	
1	-	-	Геометрические характеристики плоских сечений (ГХПС). Моменты инерции и сопротивления ПС ГХПС. Полярные моменты инерции и сопротивления ПС Диаграммы растяжения-сжатия образцов из различных материалов. Законы Гука. Модули Юнга. Коэффициент Пуассона.
2	-	-	Понятие твердости. Твердость по Бринеллю и по Роквеллу. Ударная вязкость. Построение эпюров внутренних силовых факторов. Интегрально-дифференциальные зависимости эпюров. Растяжение-сжатие. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности. Кручение. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности.
3	-	-	Сдвиг (срез) при изгибе. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности. Изгиб. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности. Жесткость конструкций при осевой нагрузке. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая. Жесткость конструкций при кручении. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая.
4	-	-	Жесткость конструкций при изгибе балок. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая. Жесткость конструкций при изгибе плоских рам. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая. Раскрытие статической неопределенности составного вала при кручении. Раскрытие статической неопределенности однопролетной балки при изгибе.
5	-	-	Раскрытие статической неопределенности плоской рамы при изгибе. Расчеты прочности при динамических нагрузках. Устойчивость конструкций. Критическая сила Эйлера. Метод Ясинского. Прочность при циклически меняющихся напряжениях. Кривая усталостной прочности.

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

№ п/п	Контрольные вопросы для проведения экзамена
1.	Геометрические характеристики плоских сечений (ГХПС). Моменты инерции и сопротивления ПС
2.	ГХПС. Полярные моменты инерции и сопротивления ПС
3.	Диаграммы растяжения-сжатия образцов из различных материалов.
4.	Законы Гука. Модули Юнга. Коэффициент Пуассона.
5.	Понятие твердости. Твердость по Бринеллю и по Роквеллу. Ударная вязкость.
6.	Построение эпюров внутренних силовых факторов. Интегрально-дифференциальные зависимости эпюров.
7.	Растяжение-сжатие. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности.
8.	Кручение. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности.
9.	Сдвиг (срез) при изгибе. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности.
10.	Изгиб. Построение эпюров. Определение напряжений, оценка прочности.
11.	Жесткость конструкций при осевой нагрузке. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая.
12.	Жесткость конструкций при кручении. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая.
13.	Жесткость конструкций при изгибе балок. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая.
14.	Жесткость конструкций при изгибе плоских рам. Метод Мора и правило Верещагина для этого случая.
15.	Раскрытие статической неопределенности составного вала при кручении.
16.	Раскрытие статической неопределенности однопролетной балки при изгибе.

17	Раскрытие статической неопределенности плоской рамы при изгибе.
18	Расчеты прочности при динамических нагрузках.
19	Устойчивость конструкций. Критическая сила Эйлера. Метод Ясинского.
20	Прочность при циклически меняющихся напряжениях. Кривая усталостной прочности.

## 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 доступна 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 «Прикладная механика» обучающиеся должны приобрести знания, умения и навыки, сформулированные в дескрипторах достижения общепрофессиональной компетенции ОПК-1, с которой они готовы выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2). Оценивание формируемой компетенции ОПК-1 в процессе текущего контроля знаний осуществляется по критериям и показателям, приведенным в таблице 7.

**Таблица 7 – Критерии, показатели и шкала оценивания формируемых компетенций в процессе текущего контроля знаний**

Коды компетенций	Виды и номера тем занятий	Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций			
			«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
ОПК-1	ИОПК-1.2 ИОПК-1.3.	Лекционные занятия	<b>Критерий 1</b> Полнота и убедительность ответа или доклада, в том числе и дополнений к темам по плану семинара	Студент полно, логично и без недочетов излагает в своем ответе на вопрос или докладе материала, абсолютно соответствующий темам по плану семинара	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 недочета в последовательности изложения	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада неполно и непоследовательно, допускает ряд недочетов в изложении и несоответствий темам по плану семинара
			<b>Критерий 2</b> Степень понимания изученного материала	Студент обнаруживает глубокое понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Студент обнаруживает правильное понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Студент обнаруживает поверхностное понимание излагаемого материала, имеет примитивные знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, допускает ряд негрубых ошибок, которые сам не может исправить

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**

Компетенции	Уровень усвоения	Описание шкалы оценивания на зачете
ОПК-1	Достаточный	По критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Удовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	Недостаточный	По критерию 1 и 2 с показателем «Неудовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный на вопрос (табл. 2.1)
ОПК-1 (итог по экзамену)	Достаточный	«Зачтено», если обе компетенции усвоены на достаточном уровне
	Недостаточный	«Не зачтено», если хотя бы одна 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**

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М: МГТУ им. Баумана: Учебник 2007. - 592 с.	200
2.	Вольмир А.С. и др. Сопротивление материалов: Учебник, -М: Дрофа, 2007. - 591 с.	31
3.	Ильичев Н.А. [и др.] Основы расчетов стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость: учеб. пособие/ Н.А. Ильичев, В.Ф.Кулепов, А. Д. Шурашов; под ред. Н.А. Ильичева; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2015.-280 с.	40
2. Дополнительная литература		
4.	Дербасов А.Н. [и др.] Краткий курс сопротивления материалов: Учеб. пособие / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Под общ. ред. Н.А. Ильичёва. - Н. Новгород, 2014. - 86 с.	80
5.	Ильичев Н.А.[и др.] Определение напряжений и расчёты на прочность стержневых систем: Учеб. пособие, НГТУ им. Р.Е. Алексеева; - Н. Новгород, 2009. - 130 с.	42
6.	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред: Курс лекций:Учеб.пособие / В. Н. Шинкин ; Нац. исслед. технол. ун-т "МИСиС", Каф.теор.механики и сопротивления материалов. - М. : Изд. Дом МИСиС, 2010. - 235 с.	2
7.	Механические испытания материалов: учеб.пособие/ А.Е. Жуков [и др.],, Нижегород. Гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева.- Нижний Новгород,2014, 86 с.	50 На кафедре
8.	Гольцев В.Ю. Методы механических испытаний и механические свойства материалов: Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – 228 с.	Электронная версия

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	(library.mephi.ru)	

## 6.2. Справочно-библиографическая и научная литература

Таблица 10 – Список справочно-библиографической и научной литературы

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц), наименование периодического издания, сайт издания или издательства, страница информационного сайта	Количество экземпляров в библиотеке или периодичность выпусков
1. Справочно-библиографическая литература		
1.	Анульев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х томах. Т. 1. – М.: Машиностроение, 2006. – 928 с.	7
2.	Справочник по сопротивлению материалов. Г.С. Писаренко и др. – Киев.: Наукова думка, 1988. – 736 с.	4
3.	Справочник по сопротивлению материалов. – Минск.: Наука и техника, 1988. – 436 с.	6
2. Научная литература		
4.	«Металлургия». Научно-технический журнал. – М.: НКО «Редакция журнала «Металлургия» (Scopus, Web of Science, перечни ВАК и РИНЦ): j-metallurgijay.ru	1 раз в месяц
5.	Журнал «Прочность конструкций и материалов»	

## 6.3. 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 следующих задач:

- оформление результатов выполнения заданий на практических занятиях;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

### 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 ELIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;
- 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 12 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 11 - 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

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
		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 12.

**Таблица 12 - 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 ОПК-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 ОПК-1 в 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 ОПК-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 ОПК-1 и 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 ОПК-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 корректизы 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 ИФХТиМ

Ж.В. Мацулевич

«\_\_\_» 20 \_\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Прикладная механика  
(индекс по учебному плану, наименование)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 23.03.02 "Металлургия"  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: "Процессы и агрегаты металлургии"  
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

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

Год начала подготовки: 2021

Курс: 2

Семестр: 3

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.т.н., доцент

П.Н. Егоров  
(подпись)

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

Заведующий кафедрой «АГДПМиСМ»

С.И. Герасимов  
(подпись)

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой  
«МТО»

И.О. Леушин  
(подпись)

«\_\_\_» 20 \_\_\_ г.

Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

«\_\_\_» 20 \_\_\_ г.