

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

**Институт транспортных систем (ИТС)**

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

\_\_\_\_\_ /Тумасов А.В./

«29» октября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.7 Введение в прикладную механику**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра АГДПМиСМ

Кафедра-разработчик АГДПМиСМ

Объем дисциплины 252 час./ 7 з.е.

Промежуточная аттестация экзамен, зачет

Разработчик: Миронов Анатолий Алексеевич, д.т.н., доц.

Нижний Новгород, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09.08.2021 № 729, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ  
протокол от 28.10.2021 №4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 15.10.2021 № 3

Зав. кафедрой *д.ф-м.н., проф., Герасимов С.И.* \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, где реализуется данная программа, протокол от 21.10.2021 № 4/1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.03-д-28

Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ

/Н.И. Кабанина /

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО .....	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	14
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Введение в прикладную механику» является изучение объекта, предмета и задач направления подготовки «Прикладная механика».

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение объектов техносферы, требования по динамике и прочности к которым обеспечиваются использованием методов прикладной механики;
- ознакомление со свойством прочности и его составляющими;
- ознакомление с экспериментальными и расчетными методами прикладной механики;
- ознакомление с тенденциями развития проблем прикладной механики;
- изучение содержания подготовки по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б7 «Введение в прикладную механику» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении математики и физики в средней школе и дисциплины «Математика» программы бакалавриата.

Знания и навыки, приобретенные при освоении дисциплины, используются при изучении дисциплин по специальности.

Особенностью дисциплины является изложение материала, направленное на получение общего представления о круге задач и методах прикладной механики.

Рабочая программа дисциплины «Введение в прикладную механику» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

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

Процесс изучения дисциплины «Введение в прикладную механику» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»:

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-12.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры формирования компетенций							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОПК-12</b>								
<b>Б1.Б.7 Введение в прикладную механику</b>	+							
<b>Б3.Д.1 Подготовка и защита ВКР</b>								+

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2

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

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации
<b>ОПК-12.</b> Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ИОПК-12.1. Знает тенденции развития прикладной механики с учетом современных достижений техники и технологии	<b>Знать:</b> - основные направления профессиональной деятельности по профилю «динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».	<b>Уметь:</b> - учитывать тенденции развития прикладной механики в своей профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> - современными информационными средствами для оценки тенденций развития техники и технологий	Реферат. Контрольная работа. Тесты.	Вопросы и задачи для экзамена (20 билетов)
	ИОПК-12.2. Учитывает тенденции развития программных средств для математического моделирования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> -основные программные средства для математического моделирования в области прикладной механики	<b>Уметь:</b> - применять современные программные разработки для инженерной деятельности в области прикладной механики.	<b>Владеть:</b> - знаниями основных тенденций и направлений в области численного моделирования в прикладной механике.		

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. 252 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
<b>Формат изучения дисциплины</b>			
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>252</b>	<b>180</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>110</b>	<b>73</b>	<b>37</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	60	68	34
занятия лекционного типа (Л)	51	34	17
практические занятия (ПР)	51	34	17
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	8	5	3
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	3	2
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	3	2	1
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>88</b>	<b>53</b>	<b>35</b>
реферат/эссе (подготовка)	19	19	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-	-
контрольная работа	7	-	7
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.)	44	34	10
подготовка к зачету	18	-	18
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>-</b>

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ОПК-12 ИОПК-12.1	Раздел 1 Основные понятия прикладной механики								
	Тема 1. 1 История развития и современное состояние науки о прочности.	2	-	-	1	Подготовка к лекциям 2.2 (глава 1 стр. 5 - 19) 2.1 (стр. 11-15)	Экскурсия		
	Тема 1. 2 Понятие о деформируемом твердом теле. Три составные части проблемы прочности	2		-	1	Подготовка к лекциям 1.1 (§ 1)	Лекция		
	Тема 1. 3 Классификация внешних воздействий	2		4	3	Подготовка к лекции и ПЗ 1.3 (§ 1.1)	Лекция		
	Тема 1. 4 Напряженно-деформированное состояние твердого тела	6		6	5	Подготовка к лекции и ПЗ 1.1 (§ 2.1 – 2.3)	Лекция		
	Тема 1. 5 Классификация элементов конструкций объектов техносферы	2		4	4	Подготовка к лекции и ПЗ 1.3 (§ 1.3, 1.5)	Презентация		
	Итого по 1 разделу	14	-	14	14				
ОПК-12 ИОПК-12.1	Раздел 2 Механические свойства материалов								
	Тема 2.1 Свойства материалов при растяжении - сжатии	2	-	4	3	Подготовка к лекции и ПЗ 1.2 (§ 2);	Демонстрация учебного фильма		
	Тема 2.2 Сопротивление хрупкому разрушению	2	-	2	2	Подготовка к лекции и ПЗ 1.4 (§2.4)	Лекция		
	Тема 2.3 Свойства материалов при повышенных температурах	2		2	2	Подготовка к лекции и ПЗ 1.4 (§3.1)	Лекция		
	Тема 2.4 Свойства материалов при циклическом нагружении	6		4	5	Подготовка к лекции и ПЗ 1.4 (стр. 68-69, стр. 84-87, стр. 115-119)	Демонстрация учебного фильма		

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)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Итого по 2 разделу	12	-	12	12				
ОПК-12 ИОПК-12.1	Раздел 3 Условия прочности								
	Тема 3.1 Условия статической прочности	2	-	2	2	Подготовка к лекциям и ПЗ 1.4 (стр.30-32)	Лекция		
	Тема 3.2 Условия устойчивости	1	-	2	2	Подготовка к лекциям и ПЗ. Конспект лекций.	Лекция		
	Тема 3.3 Условия длительной прочности	1	-	2	2	Подготовка к лекциям и ПЗ 1.4 (стр.550-56)	Лекция		
	Тема 3.4 Условия циклической прочности	4		2	2	Подготовка к лекциям и ПЗ 1.4 (стр.84-87, 115-119)	Лекция		
	Итого по 3 разделу	8		8	8				
	Реферат				19				
Итого по 1 семестру		34		34	53				
2 семестр									
ОПК-12 ИОПК-12.1 ИОПК-12.2	Раздел 4 Методы определения НДС конструкций								
	Тема 4.1 Экспериментальные методы	4	-	2	1	Подготовка к лекциям и ПЗ 1.5 (§5)	Экскурсия		
	Тема 4.2Расчетные методы	6	-	8	10	Подготовка к лекциям и ПЗ, КР. Конспект лекций.	Расчёты на компьютере в среде MathCad и EXEL		
	Тема 4.3 Программные средства компьютерного инжиниринга	2	-	2	3	Подготовка к лекциям. Конспект лекций.	Презентация		
	Итого по 4 разделу	12	-	12	14				
ОПК-12 ИОПК-12.1 ИОПК-12.2	Раздел 5 Дисциплины образовательного процесса по прикладной механике								
	Тема 5.1 Блок дисциплин начальных знаний	2		2	2	Подготовка к лекциям. Конспект лекций.	Лекция		
	Тема 5.2 Блок дисциплин	2		2	2	Подготовка к лекциям.	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)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	углубленного изучения предметной области прикладной механики					Конспект лекций.			
	Тема 5.3 Блок предметно ориентированных дисциплин	1		1	1	Подготовка к лекциям. Конспект лекций.	Лекция		
	Подготовка к зачету				16	Подготовка к зачету. Конспект лекций.			
	Итого по 5 разделу	5		5	21				
Итого по 2 семестру		17	-	17	35				
ИТОГО по дисциплине		51	-	51	88				

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольная работа.

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

6.1.1 Примерная тематика рефератов представлена в разделе 12

6.1.2 Примерная тематика контрольной работы: «Анализ аналитического решения о концентрации напряжений в пластине с круговым вырезом».

6.1.3 Типовые вопросы тестов для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся представлены в разделе 12.

6.1.4 Перечень вопросов и практических заданий, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен) представлен в разделе 12.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов (Таблица 5)

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Зачет</b>
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (Таблица 6).

**Таблица 6 - К р и т е р и и о ц е н и в а н и я р е з у л ь т а т а о б у ч е н и я п о д и с ц и п л и н е и  
ш к а л а о ц е н и в а н и я**

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-12.</b> Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ИОПК-12.1. Знает тенденции развития прикладной механики с учетом современных достижений техники и технологии	Изложение учебного материала бессистемное, незнание направлений развития прикладной механики.	Фрагментарные, поверхностные знания моделей и тенденций развития прикладной механики.	Проявляет знание основных тенденций развития прикладной механики с учетом современных достижений техники и технологии, допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет.	Имеет глубокие знания всего материала; знаниями тенденций развития прикладной механики с учетом современных достижений, способен оценивать перспективы развития методов прикладной механики.
	ИОПК-12.2. Учитывает тенденции развития программных средств для математического моделирования объектов профессиональной деятельности.	Изложение учебного материала бессистемное, незнание программных средств для математического моделирования объектов профессиональной деятельности.	Фрагментарные, поверхностные знания программных средств для математического моделирования объектов профессиональной деятельности.	Знает основные программные средства для математического моделирования объектов профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет.	Имеет глубокие знания всего материала; способен оценивать перспективы развития программных средств для математического моделирования объектов профессиональной деятельности.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	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)	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)	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)	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**

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

1.1 Основы механики сплошных сред: Механика деформируемого твердого тела: учеб. пособие / В.М. Волков [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2016. - 105 с.

1.2 Механические испытания материалов: учеб. пособие / А.Е. Жуков [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2014. - 86 с.

1.3 Орешкин, Ю.Н. Тонкостенные элементы конструкций корпуса судна. Особенности их проектирования / Ю.Н. Орешкин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2018. - 118 с.

1.4 Волков, В.М. Механические свойства и разрушение материалов / В.М. Волков, А.А. Миронов, Т.В. Моисеева; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2017. - 138 с.

1.5 Вешуткин, В.Д. Экспериментальная механика: В.Д. Вешуткин, А.Е. Жуков; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2018. - 114 с.

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

2.1 Волков В.М. Надежность машин и тонкостенных конструкций: Учеб.пособие / В.М. Волков; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород, 2011. - 365 с.

2.2 Григорьян А.Т.История механики твердого тела / А.Т. Григорьян, Б.Н. Фрадлин. - М. : Наука, 1982. - 293 с.

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

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20).

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)

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

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

6. 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.

7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

### 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка доступа к ЭБС
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://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

№	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
2	Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
3	Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
4	Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
5	Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
6	Windows XP лиц. № 65609340	
7	Office 2007 лиц. № 43178971	
8	Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
9	MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
10	Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
11	Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	

**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	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	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. 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	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, состав которых представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий

№	Наименование аудиторий	Оснащенность аудиторий	Перечень лицензионного программного обеспечения.
1	<b>5106</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5, ауд. 5106	1. Аудиторная доска для мела. 2. Комплект демонстрационного оборудования: - ноутбук, с выходом на мультимедийный - проектор, - мультимедийный проектор - экран.	Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008), Microsoft Office Professional 2003 (лицензия № 61410938).
2	<b>2102a</b> компьютерный класс - помещение для СРС, выполнения расчетных работ г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24Б, корп. 2, ауд. 2102a	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. Портативный мультимедийный проектор и экран.	Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008), Microsoft Office Professional 2003 (лицензия № 61410938), MSC. Patran 2012, MSC.Nastran 2012, MSC.Adams 2012 (договор 28-13/13-215 от 17.06.2013 г.)

## **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.

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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания);
- тест;
- отчет по практическим работам.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

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

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям 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.

### **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

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

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к 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.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы



(указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

### **11.5. Методические указания для выполнения контрольной работы**

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.

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

### **12.1 Типовые темы рефератов**

1. Конструкция и прочность сухогрузных судов. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
2. Конструкция и прочность нефтеналивных судов. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
3. Конструкция и прочность судов на подводных крыльях. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
4. Конструкция и прочность судов на воздушной подушке. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
5. Конструкция и прочность экранопланов. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
6. Конструкция и прочность самолета. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
7. Конструкция и прочность вертикальных резервуаров. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
8. Конструкция и прочность горизонтальных резервуаров. (Конструкция, материалы, нагрузки, условия прочности).
9. Машины для испытаний материалов при статическом нагружении. (Виды испытаний, принцип нагружения, конструкция, определяемые характеристики).
10. Машины для испытаний материалов при циклическом нагружении. (Виды испытаний, принцип нагружения, конструкция, определяемые характеристики).
11. Виброиспытания изделий. (Цель, оборудование, виды нагружения).
12. Свойства материалов при статическом нагружении. (Образцы; прочностные, деформационные, упругие характеристики; виды разрушения).
13. Свойства материалов при циклическом нагружении. (Образцы; понятие усталости металлов; характеристики; примеры усталостных разрушений).
14. Свойства материалов при высоких температурах. (Понятие о ползучести металлов; характеристики; примеры разрушений).
15. Трещиностойкость конструкций при статическом нагружении. (Понятие хрупкого разрушения, условия разрушения, примеры разрушений).
16. Трещиностойкость конструкций при циклическом нагружении. (Понятие о скорости роста трещин, условия развития и разрушения, примеры разрушения конструкций).
17. Устойчивость конструкций. (Понятие явления устойчивости, условия, примеры разрушения от потери устойчивости).
18. Явление резонанса в технике. (Описание явления, использование, разрушения).

19. Экспериментальное определение напряжений и деформаций. (Методы, приборы).

20. Компьютерное моделирование прочности конструкций. (Методы, программы, примеры).

## **12.2 Типовые тестовые задания**

2.1. При рассмотрении каких задач используется понятие деформируемого твердого тела.

- 1) Разгон автомобиля до 100 км/час. 2) Определение тормозного пути автомобиля.  
3) Определение максимальной грузоподъемности автомобиля.

2.2 К какому типу элементов конструкции следует отнести стрелу шлагбаума.

- 1) Стержень. 2) Балка. 3) Цилиндрическая оболочка. 4) Трехмерное тело.

2.3 Каким испытанием определяют вязкость разрушения материала.

- 1) Растяжение гладких образцов. 2) Ударный изгиб образцов с надрезом. 3) Растяжение образцов с трещиной.

## **12.3 Перечень теоретических вопросов для промежуточной аттестации (зачета)**

1. Электрический метод определения напряжений. Конструкция тензорезисторов.
2. Частотно-резонансный метод определения напряжений.
3. Оптический метод определения напряжений.
4. Метод голографической интерферометрии определения напряжений.
5. Рентгеновский метод определения напряжений.
6. Магнитные методы определения напряжений.
7. Акустический метод определения напряжений.
8. Системы мониторинга технического состояния объектов техносферы.
9. Понятие об аналитических методах определения напряжений.
10. Понятие о аналитических методах определения НДС.
11. Основные этапы процедуры МКЭ.
12. Понятие о конечном элементе. Типы конечных элементов.
13. Преимущества и недостатки численных методов определения НДС.
14. Программные комплексы инженерного анализа конструкций.
15. Основные дисциплины образовательного процесса по Прикладной механике

## **12.4 Перечень теоретических вопросов для промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Исторический этап развития прикладной механики в эпоху Возрождения.
2. Исторический этап начала развития теоретических представлений о прочности (16 – 19 в.).
3. Развитие науки о прочности в 20 столетии.
4. Понятие твердом деформируемом теле.
5. Три составные части проблемы прочности машин и конструкций.
6. Классификация внешних воздействий.
7. Понятие о напряженном состоянии твердого тела.
8. Понятие о деформированном состоянии твердого тела.
9. Связь между напряженным и деформированным состояниями.
10. Классификация элементов конструкций.
11. Испытания и свойства материалов при растяжении образцов.
12. Испытания и свойства материалов при сжатии образцов.
13. Испытания материалов на сопротивление хрупкому разрушению.
14. Понятие о ползучести и длительной статической прочности материалов.

15. Внутреннее трение в металлах.
16. Испытания материалов на многоцикловую усталость.
17. Влияние различных факторов на усталость металлов.
18. Испытания материалов на малоцикловую усталость.
19. Испытания материалов на сопротивление росту усталостных трещин.
20. Условия статической прочности.
21. Условия прочности для конструкций с трещинами.
22. Условия жесткости конструкций.
23. Условия устойчивости конструкций.
24. Условия длительной статической прочности.
25. Условия прочности при многоцикловой усталости.
26. Условия прочности при малоцикловой усталости.
27. Условия усталостной трещиностойкости.

#### **12.5 Примерная тематика практических заданий для промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Требуется выполнить анализ прочности натянутой струны при изменении ее температуры.
2. Требуется выполнить анализ прочности троса при подъеме груза с ускорением.
3. Требуется определить изменение объема образца при его деформировании.
4. Требуется выполнить анализ прочности бруса при его растяжении-сжатии.
5. Требуется сравнить разрушающую силу для образца с трещиной и без трещины.
6. Требуется выполнить анализ длительной статической прочности образца.
7. Требуется выполнить анализ влияния на результат расчета по зависимостям Велера, или Коффина, или Пэриса изменения значений величин, входящих в их состав.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИТС

Тумасов А.В.

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины<sup>1</sup>**

**Б1.Б.7 «Введение в прикладную механику»**

(индекс по учебному плану, наименование)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Курс 1

Семестр 1, 2

<sup>2</sup> а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

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

1) .....

2) .....

3) .....

Разработчик: Миронов Анатолий Алексеевич, д.т.н., доц.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

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

Заведующий кафедрой Герасимом С.И. д.ф.-м.н., проф.

**Лист актуализации принят на хранение:**

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

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

<sup>1</sup> Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года

<sup>2</sup> Разработчик выбирает один из представленных вариантов