

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Профиль: Безопасность технологических процессов и производств  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии  
Факультет: Факультет химических технологий  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Машиноведения»  
Курс; семестр 1-2; 2, 3, 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	6	0,17
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	203	5,64
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (3 сем), Контрольная работа (3 сем, 5 сем), Экзамен (5 сем)	13	0,36
Всего	252	7

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 680 от 25.05.2020) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность технологических процессов и производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.Г. Сидорин

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машинovedения», протокол от 12.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* М.Н. Серазутдинов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Прикладная механика» являются:

- а) формирование знаний об общих законах движения и равновесия материальных точек и твердых тел под действием систем сил и умение применять их для решения прикладных задач,
- б) обучение умению составлять и решать уравнения равновесия твердых тел,
- в) применение полученных знаний для составления математических моделей различных видов движения.
- г) формирование знаний о прочности, жесткости и устойчивости как необходимых условиях надежности технологических машин и оборудования,
- д) обучение методам прочностных расчетов элементов технологических машин и оборудования,
- е) формирование знаний о конструкционных материалах, их составах, методах получения и маркировке,
- ж) обучение методам испытаний материалов и конструкций,
- з) применение полученных знаний при выборе марки конструкционного материала, отвечающего заданным требованиям.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Прикладная механика» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

### **1. Инженерная и компьютерная графика**

Дисциплина «Прикладная механика» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)
3. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
4. Процессы и аппараты химической технологии

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека**

ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологии, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области техносферной безопасности человека

ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи с использованием измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.3. Владеет современными методами техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- теоретические основы и основополагающие понятия статики, кинематики и динамики используемые в современных измерительных устройствах и технологического оборудования;

- методы, применяемые при исследовании условий равновесия твердого тела;
- методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач расчета измерительных приборов и технологического оборудования.
- основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжение, деформация, перемещение, коэффициент запаса прочности, допускаемое напряжение;
- теоретические основы и методы расчета элементов конструкций оборудования в аппаратах, приборах и технологиях по защите окружающей среды: составление расчетной схемы, выбор модели, составление разрешающих уравнений, их решение, анализ полученных результатов, их опытная проверка ;
- методы испытаний материалов и конструкций, испытательные машины и измерительные приборы.

**Уметь:**

- определять силы реакции опор конструкции, находящейся под действием заданной системы сил;
- определять траектории, скорости и ускорения точек твердого тела при различных видах движения тела;
- применять основные аналитические и численные методы решения типовых задач о движении механических систем.
- составлять расчетные схемы объектов;
- обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;
- выполнять проверочные и проектировочные расчеты типовых элементов инженерных конструкций – бруса, пластины и оболочки.

**Владеть:**

- основными методами решения задач механики и применять их в практической деятельности при решении задач расчета современного оборудования техносферной безопасности ;
- основными методами расчета задач при равновесии и движении твердого тела и материальных точек.
- основными методами механики деформируемого твердого тела и применять их в практической деятельности расчета аппаратов, приборов и оборудования техносферной безопасности;
- основными методами расчета на прочность типовых элементов конструкций оборудования техносферной безопасности.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение	2	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные законы механики	3	2	4		9	80	Контрольная работа; Практические занятия
	<b>Итого по семестру</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>9</b>	<b>80</b>	<b>Дифференцированный зачет, Контрольная работа</b>
1.	Расчеты на прочность типовых элементов конструкций	5	4		6	9	116	Контрольная работа; Лабораторная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>9</b>	<b>116</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение	2	Введение	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Основные законы механики	2	Основные законы механики	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Расчеты на прочность типовых элементов конструкций	4	Расчеты на прочность типовых элементов конструкций	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основные законы механики	4	Статика, кинематика, динамика	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Расчеты на прочность типовых элементов конструкций	6	Определение механических характеристик материалов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия дисциплины Прикладная механика	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Основные законы механики в расчетах элементов конструкций	80	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Расчеты на прочность при растяжении, изгибе, кручении	116	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>203</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные законы механики в расчетах элементов конструкций	9	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Расчеты на прочность при растяжении, изгибе, кручении	9	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>18</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Прикладная механика» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>3-й семестр</b>			
Практические занятия	1	24	40
Контрольная работа	1	36	60
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>5-й семестр</b>			
Лабораторная работа	1	18	30
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Прикладная механика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
-------------------------------	------------------------

А. . Александров, В. . Потапов, Б. . Державин, Сопротивление материалов [Учебник] учеб. для студ. вузов: М. : Высш. шк., 2004	40 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.П. Петухов, Э.Н. Островская, М.Н. Серазутдинов [и др.], Прикладная механика [Учебник] [учебник]: Казань : Центр инновац. технологий, 2016	300 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ф.А. Гарифуллин, Лекции по материаловедению [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров и магистров 551600 "Материаловедение и технология новых материалов" и дипломирован. спец. 651700 "Материаловедение и технологии материалов и покрытий": Казань : Фэн, 2005	639 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин, Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения [Учебник] учеб. пособие: М. : РИОР : Инфра-М, 2018	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин, Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/450567">https://urait.ru/bcode/450567</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин, Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 2 [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/452488">https://urait.ru/bcode/452488</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ф.А. Гарифуллин, В.С. Манько, Ф.Ф. Ибляминов, Материаловедение [Учебник] учебно-методич. пособие: Казань : , 2008	238 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. Г. Клоков, С. А. Юрков, Н. В. Гулиа, Детали машин [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2013	<a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5705">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5705</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Прикладная механика» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

7. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>  
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Прикладная механика»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Mathcad Education

Научное ПО: Mathematica Standard

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- 1) испытательная машина МИ-40 для испытания материалов на растяжение и сжатие;
- 2) разрывная машина МР-0.5 для определения характеристик упругости материалов;
- 3) экспериментальная установка для исследования напряженного состояния вала трубчатого поперечного сечения при изгибе с кручением;
- 4) экспериментальная установка для испытания балки при изгибе, измерения деформаций электротензометрическим методом, испытания материалов при кручении, определения напряжений при кручении вала трубчатого поперечного сечения, определения прогибов консольной балки при косом изгибе,
- 5) экспериментальная установка для испытания стержня при внецентренном сжатии;
- 6) экспериментальная установка для испытания стержня на устойчивость при осевом сжатии.

#### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Прикладная механика» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Прикладная механика» используются следующие образовательные технологии:

- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);
- тренинги;
- метод кейсов.