

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: 18.03.01 Химическая технология  
Профиль: Химическая технология органических веществ  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии  
Факультет: Факультет нефти и нефтехимии  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Машиноведения»  
Курс; семестр 1-2; 2, 3, 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	10	0,28
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	209	5,81
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 № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология органических веществ» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.Г. Сидорин

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машиноведения», 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) обучение методам испытаний материалов и конструкций.

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

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология органических веществ» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Прикладная механика» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

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

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

1. Основы проектной деятельности
2. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
4. Процессы и аппараты химической технологии
5. Системы управления химико-технологическими процессами

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

**УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

УК-2.3. Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- теоретические основы и основополагающие понятия статики, кинематики и динамики;
- методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;
- методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач.
- основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжение, деформация,

перемещение, коэффициент запаса прочности, допускаемое напряжение;

- теоретические основы и методы расчета элементов конструкций: 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 си-стем.

- 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 теоретической механики и применять их в практической деятельности;

- 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;

- основными методами расчета на прочность типовых элементов конструкций.

**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>	
1.	Механика твердого тела	3	2	4		4	85	Контрольная работа; Тест
	<b>Итого по семестру</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>85</b>	<b>Дифференцированный зачет, Контрольная работа</b>
1.	Сопротивление материалов и основы проектирования	5	4		10	4	117	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	<b>Итого по</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>117</b>	<b>Контрольная работа,</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
	<b>семестру</b>							<b>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	Основные понятия, гипотезы и методы Прикладной механики	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.	Механика твердого тела	2	Основные задачи механики: статика, кинематика, динамика.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3.	Сопротивление материалов и основы проектирования	4	Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	<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.	Механика твердого тела	2	Статика. Определение реакций связей	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.		2	Кинематика, динамика. Определение кинематических и динамических характеристик.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	<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.	Сопротивление материалов и основы проектирования	10	Механические испытания материалов и элементов конструкций	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Изучение основ дисциплины Прикладная механика: основных понятий, гипотез, методов. Выбор заданий для Контрольной работы	7	подготовка к контрольной работе	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.	Расчет уравновешенных систем сил, определение характеристик движения	85	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию	УК-2.1 УК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	тела.			УК-2.3
3.	Расчет на прочность элементов конструкций при растяжении, изгибе, кручении.	117	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>209</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.	Расчет уравновешенных систем сил, определение характеристик движения тела.	4	проверка контрольной работы, проверка тестирования	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.	Расчет на прочность элементов конструкций при растяжении, изгибе, кручении.	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</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>			
Контрольная работа	1	36	60
Тест	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>5-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	18	30
Лабораторная 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
С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин, Соппротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения [Учебник] учеб. пособие: М. : РИОР : Инфра-М, 2018	100 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»
---	--------------------------------

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
С.Г. Сидорин, Соппротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников [Учебник] учеб. пособие: СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2018	42 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.Г. Сидорин, Е.М. Центовский, В.М. Котляр [и др.], Лабораторный практикум по прикладной механике [Лабораторные работы] учеб. пособие: Казань : , 1998	11 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «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 6 ч.

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

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения.