

Министерство образования и науки Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО КНИТУ
Г.М. Рахимова
« 24 » *июль* 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.17 «Прикладная механика»

Направление подготовки(специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(наименование)

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО


Курс, семестр 1,2 курс, 2, 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22
Лабораторные занятия	18	0,5
Практические занятия	8	0,22
Самостоятельная работа	133	3,7
Форма аттестации	Зачет, экзамен	
Всего	180	5

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:
Доцент кафедры ТМО

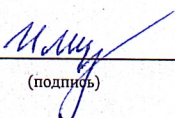


(подпись)

В.А. Иванов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО, протокол от 31.05. 2019 г. № 10

Зав. Кафедрой ТМО



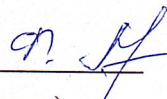
(подпись)

И.А. Мутугуллина
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 27.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



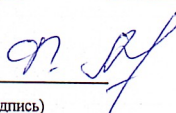
(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, к которому относится кафедра-разработчик РП от 27.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова
(Ф.И.О.)

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) обучение способам применения 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 технологических машин и оборудования;

е) обучение методам испытаний материалов и конструкций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

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

а) *Математика;*

б) *Физика;*

в) *Общая и неорганическая химия;*

г) *Органическая химия;*

д) *Физическая химия.*

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

а) *Дополнительные главы физической химии;*

б) *Дополнительные главы органической химии;*

в) *Дополнительные главы физики;*

г) *Дополнительные главы прикладной механики;*

д) *Техническая термодинамика и теплотехника.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Прикладная механика» могут быть использованы при прохождении производственной практики (технологической

практики); преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2 готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) теоретические основы и основополагающие понятия статики, кинематики, динамики;

б) методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;

в) методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач;

г) основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжения, деформации, перемещения, коэффициент запаса прочности, допускаемое напряжение;

д) теоретические основы и методику расчета элементов конструкций: составление расчетной схемы, выбор модели, составление разрешающих уравнений, их решение, анализ полученных результатов, их опытная проверка;

е) методики испытаний материалов и конструкций, испытательные машины и измерительные приборы.

2) Уметь:

а) определять силы реакции опор конструкции, находящейся под действием заданной системы сил;

б) определять траектории, скорости и ускорения точек твердого тела при различных видах движения тела;

в) применять основные аналитические и численные методы решения типовых задач о движении механической системы;

г) составлять различные схемы объектов;

д) обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;

е) выполнять проверочные и проектировочные расчеты типовых элементов инженерных конструкций – бруса, пластины и оболочки.

3) Владеть:

а) основными методами решения задач теоретической механики и применять их в практической деятельности;

б) основными методами расчета задач при равновесии и движении твердого тела и материальных точек;

в) основными методами механики твердого деформируемого тела и применять их в практической деятельности;

г) основными методами расчета на прочность типовых элементов конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины «Прикладная механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Статика	2	0,5	0,5	1	12	<i>Тест</i>
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	2	0,5	0,5	1	12	<i>Тест</i>
3	Динамика	2	0,5	0,5	1	12	<i>Тест</i>
4	Сопротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	2	0,5	0,5	1	12	<i>Тест</i>
5	Растяжение и сжатие	2	0,5	0,5	2	12	<i>Тест</i>
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	2	0,5	0,5	2	12	<i>Тест</i>
7	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Плоский прямой изгиб	2	1	1	2	12	<i>Тест</i>
8	Сложное сопротивление. Статически неопределимые системы.	3	1	1	2	12	<i>Тест</i>
9	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	3	1	1	2	12	<i>Тест</i>
10	Основы проектирования	3	1	1	2	12	<i>Тест</i>
11	Передачи и корпусные детали	3	1	1	2	13	<i>Защита лабораторных работ, контрольная работа</i>
Форма аттестации							Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Статика	0,5	Статика твердого тела. Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси.	Предмет статики, задачи статики. Сила, точка и эквивалентные силы. Аксиомы статики. Силы, равномерно распределенные по окружности. Сходящиеся	<i>ОПК-2, ПК-6</i>

				силы. Момент силы относительно точки и оси.	
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	0,5	Введение в кинематику	Система отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Законы движения, траектории движения. Скорость и ускорение движения точки при координатном способе задания движения.	ОПК-2, ПК-6
3	Динамика	0,5	Динамика материальной точки	Основные законы классической механики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения прямолинейного движения материальной точки.	ОПК-2, ПК-6
4	Сопротивление материалов: основные понятия, определения, допущения и принципы	0,5	Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений.	Изучаемые объекты. Основные гипотезы. Деформируемое тело. Метод сечений. Напряжения в сечении. Деформации.	ОПК-2, ПК-6
5	Растяжение и сжатие	0,5	Понятие осевого растяжения (сжатия).	Внутренние силы. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Расчет на прочности и жесткость. Закон Гука. Модуль упругости. Диаграмма растяжения материала.	ОПК-2, ПК-6
6	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	0,5	Исследование явления сдвига	Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при сдвиге. Чистый сдвиг. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечных сечениях вала при кручении.	ОПК-2, ПК-6
7	Плоский прямой изгиб	1	Изгиб плоских брусьев	Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях	ОПК-2, ПК-6
8	Сложное сопротивление.	1	Сложный и косой изгиб.	Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие) прямого бруса. Ядро сечения. Изгиб с кручением.	ОПК-2, ПК-6

9	Устойчивость сжатых стержней.	1	Понятие об устойчивости и неустойчивых формах равновесия.	Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Продольно-поперечный изгиб.	ОПК-2, ПК-6
10	Основы проектирования	1	Основы проектирования механизмов	Основные понятия и определения. Деталь, сборочная единица (узел), механизм, машина. Классификация деталей машин по назначению. Основные требования к деталям машин. Понятие о надежности и долговечности.	ОПК-2, ПК-6
11	Передачи и корпусные детали	0,5	Общие сведения о механических передачах.	Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач. Кинематические и энергетические соотношения для механических передач.	ОПК-2, ПК-6
		0,5	Цилиндрические зубчатые передачи	Классификация зубчатых передач. Зацепление двух эвольвентных колес. Основные геометрические размеры и силы в зацеплении цилиндрических передач. Распределение нагрузки в зубчатых зацеплениях. Концентрация нагрузки. Динамическая составляющая нагрузки.	ОПК-2, ПК-6

6. Содержание семинарских, практических занятий

Цель проведения практических занятий – отработка умений и навыков решения задач, необходимых при изучении дисциплины «Прикладная механика»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Статика	1	Плоская система сил. Силы, действующие по одной прямой.	Сложение двух сходящихся сил (определение их геометрической суммы - равнодействующей) графическим и аналитическим методами. Построение силового многоугольника.	ОПК-2, ПК-6
2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела	1	Кинематика точки.	Траектория и уравнения движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	ОПК-2, ПК-6
3	Динамика	1	Движение несвободной материальной точки	Применение принципа Даламбера при определении сил и скорости движения точки	ОПК-2, ПК-6

4	Растяжение и сжатие	0,5	Осевое растяжение – сжатие	Определение внутренних усилий. Построение эпюр внутренних усилий.	ОПК-2, ПК-6
		0,5	Нормальное напряжение при растяжении – сжатии.	Построение эпюр нормальных напряжений и перемещений. Подбор сечений для заданных стержней.	ОПК-2, ПК-6
5	Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке	1	Кручение круглых стержней.	Построение эпюры крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость при кручении	ОПК-2, ПК-6
6	Плоский прямой изгиб	1	Изгиб плоских брусьев	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для заданных стержней	ОПК-2, ПК-6
7	Сложное сопротивление.	1	Сложное сопротивление.	Расчет на прочность при сложном сопротивлении	ОПК-2, ПК-6
8	Устойчивость сжатых стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	1	Устойчивая и неустойчивая форма равновесия	Расчеты на устойчивость сжатых стальных стоек	ОПК-2, ПК-6

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – отработка умений и навыков самостоятельного выполнения лабораторных работ, необходимых при изучении дисциплины «Прикладная механика».

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Передачи и корпусные детали	2	Ознакомление с конструкцией редукторов. Основные параметры и обозначения.	Изучение конструкции редукторов, представленных в лаборатории. Определение основных типов редукторов, их назначение, достоинства и недостатки.	ОПК-2, ПК-6
		2	Сборка-разборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки. Определение основных размеров редуктора и параметров зубчатого зацепления.	ОПК-2, ПК-6
		2	Определение геометрических размеров цилиндрического зубчатого зацепления	Расчет мощности передаваемой редуктором. Определение передаточных чисел, сил в зацеплении и моментов.	ОПК-2, ПК-6
		4	Сборка-разборка червячного редуктора	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки. Определение основных размеров редуктора и параметров червячного зацепления.	ОПК-2, ПК-6
		4	Регулирование червячного редуктора	Определение параметров червячного зацепления. Получение представления о регулировании червячного зацепления.	ОПК-2, ПК-6

		4	Анализ работы клиноремленной передачи	Определение геометрических и кинематических параметров клиноремленной передачи. Определение коэффициента тяги и долговечности клиноремленной передачи.	ОПК-2, ПК-6
--	--	---	---------------------------------------	--	-------------

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Произвольная пространственная система сил. Условие равновесия различных систем сил.	14	Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
2	Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	14	Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
3	Основы колебаний. Основы удара.	15	Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
4	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.	15	Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
5	Статически неопределимые системы.	15	Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
6	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	15	Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
7	Планетарные передачи, принцип работы, устройство	15	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
8	Волновые передачи, принцип работы, устройство, область применения.	15	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6
9	Передача зацеплением Новикова	15	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	ОПК-2, ПК-6

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины предусматривается зачет, экзамен, выполнение контрольной работы, выполнение лабораторных работ, тест. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
2 семестр			
<i>Тесты</i>	10	60	100
<i>Зачет</i>			
<i>Итого</i>		60	100
3 семестр			
<i>Контрольная работа</i>	2	7	12
<i>Лабораторная работа</i>	6	30	48
<i>Экзамен</i>		24	40
<i>Итого</i>		61	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Варданян, Г.С. Прикладная механика: применение методов теории подобия и анализа размерностей к моделированию задач механики деформируемого твердого тела / Г.С. Варданян. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=533262 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Гумерова, В.М. Прикладная механика учебное пособие / Х.С. Гумерова, В.М. Котляр, Н.П. Петухов, С.Г. Сидорин; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 142 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_read&book_id=428011 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Джамай, В.В. Прикладная механика: учебник для академического бакалавриата / В. В. Джамай, Е. А. Самойлова, А. И. Станкевич, Т. В. Чуркина. – М.: Юрайт, 2015. - 360 с.	2 экз. в библиотеке БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Батиенков, В.Т. Прикладная механика: учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 288 с.	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=219428 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Глухов, Б.В. Прикладная механика: учебное пособие / Б.В. Глухов, Д.С. Воронцов. – М.: Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 188 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_read&book_id=229167 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Казаков, Д.В. Прикладная механика: лабораторный практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Д.В. Казаков, Л.И. Кугрышева. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 101 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_read&book_id=459234 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.3 Электронные источники информации

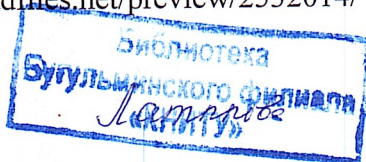
При изучении дисциплины «Прикладная механика» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Электронный учебный курс по дисциплине: «Прикладная механика» [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.prikladmeh.ru/>

4. Курс лекции по дисциплине «Прикладная механика» [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2532014/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы.

Лабораторные занятия – лаборатория, оснащенная лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам: испытание материалов на растяжение, сжатие, кручение, определение напряжений и перемещений балки, определение прогибов при косом изгибе, определение напряжений при внецентренном растяжении, определение напряжений при изгибе с кручением.

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов. При проведении защит лабораторных работ, расчетно-графических работ организуются дискуссии между студентами.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Прикладная механика»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
		нет	Нет/есть*			