

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**



Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
« 1. » 04. 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Теоретическая механика»

Специальность: 18.05.01—«Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализации: для всех специализаций

Квалификация (степень) выпускника

ИНЖЕНЕР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Инженерный химико-технологический институт

Кафедра-разработчик рабочей программы

ТМ и СМ

Курс 1, семестр 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации:	экзамен 36	1
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом МИНОБРНАУКИ России от 12.09.2016 № 1176) по специальности 18.05.01– «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для студентов 2019 года начала подготовки.

Разработчик программы:

Профессор кафедры ТМ и СМ



Ф.Х. Тазюков

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиСМ  
протокол от 20.06 .2019 г. № 7

Зав. кафедрой, профессор



М.Н.Серазутдинов

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 21.06 2019 г. № 6

Руководитель направления, профессор



В.А. Петров

(подпись)

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 29.06 2019 г. № 9

Председатель методической

комиссии ФЭмТО, доцент



М.С. Хамидуллин

(подпись)

Начальник УМЦ, доцент



Л.А.Китаева

(подпись)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теоретическая 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.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части ООП по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий». Дисциплина «Теоретическая механика» формирует у инженеров набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» инженер должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Информатика,
- б) Физика,
- в) Высшая математика,

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходимой для успешного усвоения последующей дисциплины «Детали машин».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика», могут быть использованы при прохождении практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

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

1. ОПК – 1 – способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности;
2. ОПК – 2 – способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

### **1) Знать:**

- а) теоретические основы и основополагающие понятия статики, кинематики и динамики;
- б) методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;
- в) методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач.

### **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 механических систем.

### 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.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы	СРС	
1	Введение. Статика	2	1-4	6	6		10	Расчетно-графическая работа 1,
2	Кинематика	2	5-12	6	6		10	Расчетно-графическая работа 2,
3	Динамика	2	13-18	6	6		16	Экзамен
	<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	Экзамен, 36 ч.

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Введение Статика	6	Предмет и задачи дисциплины. Статика, основные понятия и определения. Аксиомы статики. Теорема о трех непараллельных силах. Проекция силы на ось и плоскость. Сложение сходящихся сил. Момент силы относительно точки (центра). Пара сил. Момент силы относительно оси. Связи и их реакции. Приведение системы сил к данному центру. Лемма Пуансо, основная теорема статики. Уравнения равновесия системы сил.	ОПК-1 ОПК-2
2	Тема 2. Кинематика	6	Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Виды движения твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела.	ОПК-1 ОПК-2
3	Тема 3. Динамика	6	Законы динамики. Две основные задачи динамики точки. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера.	ОПК-1 ОПК-2

## 6 Содержание практических занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	1	2	Равновесие сходящейся системы сил.	Условия равновесия сходящейся в точке системы сил. Решение задач.	ОПК-1 ОПК-2
2	1	2	Равновесие произвольной плоской системы сил.	Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Решение задач.	ОПК-1 ОПК-2
3	1	2	Контрольная работа	Определение реакций стержневых систем.	ОПК-1 ОПК-2
4	2	2	Определение кинематических характеристик точки	Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при координатном и естественном способах задания точки.	ОПК-1 ОПК-2
5	2	2	Виды движения твердого тела.	Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела.	ОПК-1 ОПК-2
6	2	2	Контрольная работа	Определение кинематических характеристик движения точки	ОПК-1 ОПК-2
7	3	4	Дифференциальное уравнение движения материальной точки.	Интегрирование дифференциальных уравнений движения в случае постоянных и переменных сил. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки в случае сил, зависящих от времени, скорости, пути.	ОПК-1 ОПК-2
8	3	2	Принцип Даламбера.	Решение задач динамики точки на основании принципа Даламбера	ОПК-1 ОПК-2

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных работ не предусмотрено.

## 8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
1	Тема 1. Расчетная работа «Определение реакций стержневых систем».	10	Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите	ОПК-1 ОПК-2
2	Тема 2. Расчетная работа «Определение кинематических характеристик движения точки».	10	Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите	ОПК-1 ОПК-2
3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	16	Подготовка к экзамену	ОПК-1 ОПК-2

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теоретическая механика» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» предусматривается экзамен, выполнение двух расчетно-графических работ. За данную контрольную точку студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

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

Вид работ	Количество работ	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Расчетно-графическая работа	2	36	60
Экзамен	1	24	40
<b><i>Итого</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1. Основная литература

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

1. Прикладная механика: учебник: 2-е изд., перераб. / М.Н. Серазутдинов, Н.П.Петухов, Э. Н.Островская, С.Г. Сидорин; – Казань: Центр инновационных технологий, 2016. – 326 с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Сопротивление материалов: учебное пособие /Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост. А.Х. Валиуллин. – Казань, 2014. – 392 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 720 с.	ЭБС «Лань». Ссылка <a href="http://e.lanbook.com/book/1807">http://e.lanbook.com/book/1807</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
4. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник /Степин П.А. – 13-е изд., стер. –С-Пб.: Лань, 2014. – 320 с.	ЭБС «Лань». Ссылка <a href="http://e.lanbook.com/book/3179">http://e.lanbook.com/book/3179</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения: учеб.пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. – 225 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=792606">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=792606</a> Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
6. Абдулхаков, К.А. Расчет на прочность элементов конструкций: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб.пособие / К.А. Абдулхаков, В.М. Котляр, С.Г. Сидорин. — Электрон.дан. — Казань: КНИТУ, 2012. — 120 с.	ЭБС «Лань». <a href="https://e.lanbook.com/book/73402">https://e.lanbook.com/book/73402</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7. Сопротивление материалов. Лабораторные работы на универсальном стенде: методические указания/Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост.: К.А. Абдулхаков [ и др.]. – Казань, 2009. – 37 с.	ЭБ УНИЦ. Ссылка <a href="http://www.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Abdulhakov-SM.pdf">http://www.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Abdulhakov-SM.pdf</a>
8. Прикладная механика. Контрольные задания: учебное пособие /Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост.: Х.С.Гумерова [ и др.]. – Казань, 2014. – 143 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ. Ссылка <a href="http://www.kstu.ru/ft/Gumerova-prikladnaya_mekhanika.pdf">http://www.kstu.ru/ft/Gumerova-prikladnaya_mekhanika.pdf</a>

9. Ахметшин, М.Г.; Гумерова, Х.С.; Петухов, Н.П.. Теоретическая механика/ Ахметшин, М.Г.; Гумерова, Х.С.; Петухов, Н.П..- Казань: КНИТУ, 2012.- 139 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ. Ссылка <a href="http://www.kstu.ru/ft/akhmetshin-teoretich.pdf">http://www.kstu.ru/ft/akhmetshin-teoretich.pdf</a>
10. Валиуллин, А.Х.; Серазутдинов, М.Н.; Сидорин, С.Г.; Хайруллин, Ф.С.. Сопротивление материалов/ Валиуллин, А.Х.; Серазутдинов, М.Н.; Сидорин, С.Г.; Хайруллин, Ф.С..- Казань: КНИТУ, 2012.- 64 с.	ЭБ УНИЦ. Ссылка <a href="http://www.kstu.ru/ft/valiullin-soprotivlenie.pdf">http://www.kstu.ru/ft/valiullin-soprotivlenie.pdf</a>

### ***10.3. Электронные источники информации.***

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» рекомендовано использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Руконт» - <http://recount.ru/>
3. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>
5. ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/>

**Согласовано:**  
Зав. сектором ОКУФ



#### **10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. *elibrary.ru*. – Доступ свободный: <http://www.elibrary.ru>
2. *Russian Science Citation Index (RSCI)*. – Доступ к RSCI: <http://www.clarivate.ru>
3. *SCOPUS*. – Доступ к scopus: <http://www.scopus.com>

#### **11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам 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**

1. Лекционные занятия – аудитория на 50 – 60 мест.
2. Практические занятия – аудитория на 25 – 30 мест.

3. Лабораторные занятия – лаборатория, оснащенная лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам Определение реакций шарнирных опор Определение скоростей точек кривошипно-шатунного механизма Исследование влияния момента инерции на скорость движения цилиндра.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теоретическая механика»:

1. MS Office 2010-2016 Standard
2. Mathematica Professional Version Educational
3. Аскон Компас 3D v14
5. PTC Mathcad Education University Edition

#### **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.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины «Теоретическая механика» составляют 8 часов аудиторных занятий.

В рамках изучения дисциплины «Теоретическая механика» применяются следующие основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения;
- метод кейсов.