

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Теоретическая механика

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Шарифуллин С.Н.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15	способностью пользоваться системами моделей объектов (процессов) деятельности, выбирать (строить) адекватные объекту модели
ПК-16	способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг
ПК-3	способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики; иметь представление о современном состоянии этого раздела науки.

Должен уметь:

Понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теоретической механики; формулировать и доказывать основные результаты теоретической механики, записывать основные уравнения движения простых механических систем.

Должен владеть:

Навыками решения задач о движении простых механических систем, нахождении их законов движения и траекторий.

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:

знать:

- основные законы физики;

уметь:

-математическим аппаратом, необходимым для изучения других фундаментальных дисциплин, спецкурсов, а также для работы с современной научно-технической литературой;  
-подходами к решению физических задач.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.02 "Управление качеством (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Кинематика	3	4	8	0	10
2.	Тема 2. Динамика	3	4	8	0	10
3.	Тема 3. Движение системы материальных точек	3	6	8	0	10
4.	Тема 4. Движение твердого тела	3	4	8	0	10
5.	Тема 5. Подготовка к письменным контрольным работам	3	0	4	0	32
	Итого		18	36	0	72

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Кинематика

Система отсчета.

Материальная точка.

Радиус-вектор.

Траектория.

Скорость.

Ускорение.

Равномерное движение по прямой.

Равнопеременное движение.

Нормальное и тангенциальное ускорение.

Равномерное и равнопеременное движения по криволинейной траектории. Движение по окружности.

Равномерное движение по окружности, равноускоренное движение по окружности.

###### Тема 2. Динамика

Первый закон Ньютона.

Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Примеры сил.

Силы упругости.

Закон Гука.

Сухое трение.

Жидкое трение.

Трение качения.

Сила тяготения.

Сила тяжести.

Вес тела и сила тяжести.

Силы инерции.

Ускоренное поступательное движение системы отсчета относительно инерциальной. Равномерное вращение системы отсчета относительно инерциальной. Преобразование Галилея. Принцип относительности Галилея.

### **Тема 3. Движение системы материальных точек**

Импульс и закон сохранения импульса.

Момент импульса и закон сохранения момента импульса.

Работа и мощность.

Кинетическая энергия материальной точки.

Кинетическая энергия системы материальных точек.

Потенциальная энергия материальной точки в поле внешней силы.

Связь силы и потенциальной энергии.

Потенциальная энергия системы тел.

Механическая энергия и закон сохранения механической энергии. Общефизический закон сохранения энергии.

### **Тема 4. Движение твердого тела**

Обобщенные координаты.

Количество степеней свободы.

Абсолютно жесткое тело.

Равнодействующая силы тяжести.

Центр тяжести.

Статика твердого тела.

Движение твердого тела, закрепленного на оси.

Кинетическая энергия тела, за-

крепленного на оси.

Момент инерции твердого тела.

Плоское движение твердого тела.

Гироскоп.

### **Тема 5. Подготовка к письменным контрольным работам**

Изучить разделы:

1. Динамика точки. Основные понятия и определения.
2. Законы динамики.
3. Общие теоремы динамики точки.
4. Теорема об изменении количества движения (импульса) точки.
5. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
6. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
7. Затухающие колебания.
8. Вынужденные колебания.
9. Импульс и закон сохранения импульса.
10. Момент импульса и закон сохранения момента импульса.
11. Работа и мощность.
12. Кинетическая энергия материальной точки.
13. Кинетическая энергия системы материальных точек.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Курс лекций. Теоретическая механика - [www.toehelp.ru](http://www.toehelp.ru)

Теоретическая механика - <http://exir.ru/termeh/>

Теоретическая механика - [www.teoretmet.ru](http://www.teoretmet.ru)

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Библиотека Library Genesis - <http://gen.lib.rus.ec>

Методические материалы кафедры теоретической физики КФУ - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=8205](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=8205)

Образовательный проект А.Н. Варгина - <http://www.ph4s.ru>

Поисковик электронных книг - <http://www.poiskknig.ru>

Сайт Научной библиотеки им. Н. И. Лобачевского - <http://kpfu.ru/library>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Регулярное посещение лекций и практических занятий. - Перед очередной лекцией полезно прочесть предыдущую лекцию. - При изучении курса учебной дисциплины особое внимание следует обратить на правильное ведение конспекта. После лекции необходимо работать с учебниками, рекомендованными лектором, дополнять лекцию новыми примерами, разъяснениями, дополняющими рассмотренную теорию. - носить в конспект теоретические вопросы, отнесенные к самостоятельному изучению согласно рабочей программе дисциплины.
практические занятия	При решении задач следует: - определить к какому разделу ТМ относится рассматриваемая задача; - усвоить теоретический материал на изучаемую тему; - выписать предложенные в лекциях, рекомендованных учебниках и учебных пособиях алгоритмы решения задач на данную тему; - разобрать задачи, рассмотренные на практических занятиях и имеющиеся в учебниках, методических указаниях примеры решения подобных задач; - записать краткое условие задачи; - определиться со способом (методом) решения данной задачи; - выписать математическое выражение выбранного метода; - сделать четкий рисунок в выбранном масштабе, соответствующий условию задачи и методу решения; - запись уравнений и их решение приводить в буквенном виде, численные значения подставлять в конечные выражения.
самостоятельная работа	Выполнить самостоятельную работу, предусмотренную рабочим планом по ТМ; для этого используются: конспект лекций, соответствующие разделы печатных и электронных учебников; при наличии в тексте вопросов для самоконтроля знаний постараться найти на них ответы; при затруднениях и непонимании отдельных моментов нужно проконсультироваться у преподавателя. - После практического занятия самостоятельно решить рекомендованные учебным планом задачи. - После изучения очередного раздела курса ТМ в сроки установленные рабочим планом самостоятельно выполняются расчетно- графические задания (РГЗ).
экзамен	Изучить следующие темы для подготовки к экзамену: 1. Поступательное и вращательное движения твердого тела. 2. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения. 3. Разложение движения на поступательное и вращательное. 4. Дифференциальные уравнения движения точки. 5. Общие теоремы динамики точки. 6. Количество движения (импульс). Импульс силы. 7. Механическая система. Силы внешние и внутренние. 8. Масса системы. Центр масс. 9. Динамика вращательного движения. 10. Момент инерции системы относительно оси. 11. Момент инерции тела относительно параллельных осей. 12. Момент инерции тела относительно произвольной оси. 13. Дифференциальные уравнения движения системы. 14. Теорема о движении центра масс. 15. Закон сохранения движения центра масс.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.02 "Управление качеством" и профилю подготовки "не предусмотрено".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.14 Теоретическая механика

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Цивильский В. Л. Теоретическая механика. Учебник /В.Л. Цивильский. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. ISBN 978-5-905554-48-3, 700 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=443436>
2. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 736 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/29>.
3. Бухгольц, Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х чч. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Бухгольц. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 480 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32>.
4. Бухгольц, Н.Н. Основной курс теоретической механики. Часть 2. Динамика системы материальных точек [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Бухгольц. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2016. ? 336 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72973>.

**Дополнительная литература:**

1. Кирсанов М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 430 с. ISBN 978-5-16-010026-5, 200 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=466627>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.14 Теоретическая механика

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.