

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Физика

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

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) доцент, к.н. (доцент) Мухамедшин И.Р. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Irek.Mukhamedshin@krfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Скворцов А.И. (Кафедра общей физики, Отделение физики), anivskvor@gmail.com

### 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
ОПК-1	Готовность к самостоятельной работе
ОПК-2	Способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
ПК-1	Способность использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение
ПК-2	Способность и готовность настраивать и тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

классическую механику, электродинамику, молекулярную и статистическую физику, физические основы построения ЭВМ.

Должен уметь:

применять общие законы физики для решения конкретных задач физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний.

Должен владеть:

навыками строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный им математический аппарат.

Должен демонстрировать способность и готовность:

знания, полученные в процессе изучения разделов физики.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.04 "Прикладная математика (Математическое моделирование)" и относится к обязательным дисциплинам.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 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 - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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	
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 материальной точки.	3	1	2	0	6
2.	Тема 2. Законы Ньютона	3	1	4	0	4
3.	Тема 3. Виды и классификация сил	3	1	2	0	4
4.	Тема 4. Движение твердого тела	3	1	4	0	6
5.	Тема 5. Законы сохранения в механике	3	2	6	0	6
6.	Тема 6. Стационарные состояния жидкостей и газов в поле консервативных сил	3	2	2	0	4
7.	Тема 7. Гармонические колебания	3	2	4	0	6
8.	Тема 8. Упругие волны	3	2	2	0	4
9.	Тема 9. Методы описания явлений в молекулярной физике	3	2	2	0	4
4.2	<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>					
Тема 1.	Кинематика материальной точки.	3	2	4	0	4
Тема 10.	Свойства идеального газа.	3	2	4	0	4
Тема 11.	Кинематика вращательного движения. Системы отсчета. Траектория, перемещение и путь. Скорость и ускорение. Кинематика движения по окружности. Преобразование Галилея.					
Тема 2.	<b>Законы Ньютона</b>		18	36	0	54

Принцип инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Сила. Масса. Уравнение движения материальной точки. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона. Сила инерции. Проявления сил инерции в земной вращающейся системе отсчета. Импульс материальной точки и системы материальных точек. Центр масс.

### Тема 3. Виды и классификация сил

Виды и классификация сил. Работа силы. Потенциальная энергия. Гравитационные силы. Сила тяжести и вес. Невесомость. Примеры проявления в природе и применения в технике. Упругие силы. Силы трения. Сухое и вязкое трение. Силы трения скольжения.

### Тема 4. Движение твердого тела

Движение твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент силы. Момент инерции уравнение моментов. Понятие о гироскопах. Кинетическая энергия вращающегося тела.

### Тема 5. Законы сохранения в механике

Закон сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Уравнение Мещерского. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения момента импульса.

### Тема 6. Стационарные состояния жидкостей и газов в поле консервативных сил

Стационарные состояния жидкостей и газов в поле консервативных сил. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Стационарный поток. Поле скоростей, линий и трубки тока. Уравнения неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия. Вязкость. Сила вязкого трения. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течения.

### Тема 7. Гармонические колебания

Гармонические колебания. Теорема Фурье. Модель гармонического осциллятора. Векторная диаграмма колебаний. Сложение гармонических колебаний с одинаково частотой и направлением. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Математический маятник. Физический маятник. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

### Тема 8. Упругие волны

Упругие волны. Волновое уравнение. Волны поперечные и продольные. Уравнение бегущей волны. Энергия и импульс волны в упругой среде. Интерференция волн. Стоячая волна. Звук. Эффект Доплера.

## **Тема 9. Методы описания явлений в молярной физике**

Методы описания явлений в молярной физике. Введение. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Агрегатные состояния и фазы вещества. Идеальный газ. Изо-процессы. Равнение состояния. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории.

## **Тема 10. Свойства идеального газа**

Парциальное давление. Температура. Закон Дальтона. Степени свободы. Принцип равнораспределения энергии по степеням свободы. Распределение Максвелла по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла - Больцмана. Статистика Бозе - Эйнштейна Ферми-Дирака. Явление переноса. Длина свободного пробега молекул. Диффузии, теплопроводность, внутренне трение в газах.

## **Тема 11. Элементы термодинамики**

Элементы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа, теплоемкость. Работа в изопроцессах в идеальном газе. Циклические процессы и тепловые машины. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Закон необратимости энтропии. Статическое толкование энтропии. Теорема Нернста-III начало термодинамики. Термодинамические потенциалы.

## **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

## **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)**

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов КФУ - <http://www.kfu-elearning.ru/>

Пакет прикладных программ фирмы Lleybold Didaktik - <http://www.leybold-shop.com/>

Портал физиков - <http://fizfaka.net/>

Учебная среда XXI+ - <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/104384>

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

Студентам рекомендуется самостоятельно конспектировать лекции, отмечая для себя интересные, непонятные и спорные моменты.

Самостоятельную проработку лекционного материала следует начинать со знакомства с данными темами по материалам электронных пособий 'Учебной среды XXI+'.

Занятия в лабораториях - важнейшая работа для закрепления теоретических знаний

Требуется проводить эксперименты и их обработку строго в соответствии с методическими рекомендациями к работам.

Настоятельно рекомендуется пользоваться при постановке экспериментов, обработке данных и оформлении отчетов собственным компьютером (ноутбуком).

Специализированное программное обеспечение LD (см пункт ) лицензировано для студентов КФУ

Углублённое проникновение в тему достигается путём дополнительного использования книг из набора 'Основная литература'.

При подготовке к зачёту рекомендуем просмотреть все отчёты о лабораторных работах, а так же дополнительно обратиться к темам бесед с преподавателем.

## **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.

Специализированная лаборатория.

## **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 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки "Математическое моделирование".

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

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/704>
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 224 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/706>
3. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 312 с. <https://e.lanbook.com/book/94115>
4. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 210 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84090>

#### Дополнительная литература:

1. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму/ Под ред. И.Б. Крынецкого и Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 599 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=142214>
2. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика: учебник. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 303 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=509708>
3. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика: учебник. Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 232 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=509269>



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

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

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.