

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
**Физика Б1.Б.20**

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Мухамедшин И.Р. , Скворцов А.И.

**Рецензент(ы):**

Аганов А.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 953217

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мухамедшин И.Р. Кафедра общей физики Отделение физики , Irek.Mukhamedshin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Скворцов А.И. Кафедра общей физики Отделение физики , anivskvor@gmail.com

### 1. Цели освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины слушатель должен достичь следующих целей:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- выполнение проектных работ;
- приобретение навыков решения задач повышенной трудности;
- ознакомление с особенностями решения тестовых заданий.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.20 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.04 Прикладная математика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

"Физика" входит в состав общепрофессиональных дисциплин. Читается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

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

4. должен демонстрировать способность и готовность:

знания, полученные в процессе изучения разделов физики.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Кинематика материальной точки.	3		1	0	4	Отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Законы Ньютона	3		1	0	4	Отчет
3.	Тема 3. Виды и классификация сил	3		1	0	2	Отчет
4.	Тема 4. Движение твердого тела	3		1	0	2	Отчет
5.	Тема 5. Законы сохранения в механике	3		2	0	2	Отчет
6.	Тема 6. Стационарные состояния жидкостей и газов в поле консервативных сил	3		2	0	4	Отчет
7.	Тема 7. Гармонические колебания	3		2	0	2	Отчет
8.	Тема 8. Упругие волны	3		2	0	4	Отчет
9.	Тема 9. Методы описания явлений в молекулярной физике	3		2	0	4	Отчет
10.	Тема 10. Свойства идеального газа	3		2	0	4	Отчет
11.	Тема 11. Элементы термодинамики	3		2	0	4	Отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Кинематика материальной точки.

#### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Кинематика материальной точки. Относительная движения. Системы отсчета. Траектория, перемещения и путь. Скорость и ускорение. Кинематика движения по окружности. Преобразование Галилея.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Изучение равноускоренного движения на линейном воздушном треке с изменением направления движения на обратное; Изучение двумерного движения на воздушном столе; Криволинейное движение при воздействии центральной силы; Зависимость пройденного пути от времени для вращательного движения;

### Тема 2. Законы Ньютона

#### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

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.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Проверка первого и второго законов Ньютона для прямолинейного движения; Третий закон Ньютона и законы удара ; Криволинейное движение при воздействии центральной силы Криволинейное движение двух упруго связанных тел;

**Тема 3. Виды и классификация сил**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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 сил. Силы трения. Сухое и вязкое трение. Силы трения скольжения.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Измерение компонент сил, параллельных и перпендикулярных наклонной плоскости; Определение коэффициента трения покоя на наклонной плоскости; Трение покоя, скольжения, качения;

**Тема 4. Движение твердого тела**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Суперпозиция поступательного и вращательного движения твердого тела Прецессия гироскопа Нутация гироскопа Момент инерции тел различной формы Проверка теоремы Штейнера Определение момента инерции

**Тема 5. Законы сохранения в механике**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Кинетическая энергия тела, движущегося равноускоренно; Упругий удар в двух координатах; Энергия и импульс при упругом ударе; Энергия и импульс при неупругом ударе; Реактивное движение: закон сохранения импульса и третий закон Ньютона; Сохранение момента импульса в случае упругого удара при вращении; Сохранение момента импульса в случае неупругого удара при вращении;

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение вязкости жидкости методом Стокса; Исследование зависимости вязкости жидкости от температуры и концентрации; Измерение зависимости вязкости раствора сахара от концентрации;

**Тема 7. Гармонические колебания**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Колебания пружинного маятника; Определение зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза; Вынужденные гармонические и хаотические крутильные колебания; Свободные крутильные колебания; Резонанс; Связанные маятники; Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника; Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника;

**Тема 8. Упругие волны**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Генерация круговых и линейных водяных волн; Принцип Гюйгенса применительно к водяным волнам; Распространение волн на поверхности воды при двух различных глубинах; Преломление волн на поверхности воды; Эффект Доплера для волн на поверхности воды; Отражение волн на поверхности воды от плоского препятствия; Отражение волн на поверхности воды от изогнутых препятствий; Двухлучевая интерференция волн на поверхности воды; Дифракция волн на поверхности воды на кратной щели; Стоячие волн на поверхности воды перед отражающим барьером; Акустические биения; Фурье-анализ звуков; Изучение быстрых трансформаций Фурье: моделирование Фурье-анализа и Фурье-синтеза; Определение зависимости частоты колебаний струны от ее длины и натяжения;

**Тема 9. Методы описания явлений в молекулярной физике**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Изучение броуновского движения; Измерение вязкости газа; Определение кинематических характеристик молекул газа;

**Тема 10. Свойства идеального газа**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Зависимость температуры газа от объема при постоянном давлении (закон Гей-Люссака); Зависимость давления газа от объема при постоянной температуре (закон Бойля-Мариотта); Зависимость температуры газа от давления при постоянном объеме (закон Амонтонна); Определение показателя адиабаты разных газов резонансным методом; Измерение коэффициента Пуассона и изохорической теплоемкости воздуха; Определение скорости звука в газах ; Определение зависимости скорости звука в воздухе от температуры;

**Тема 11. Элементы термодинамики**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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 неубывания энтропии. Статическое толкование энтропии. Теорема Нернста- III начало термодинамики. Термодинамические потенциалы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Превращение механической энергии в теплоту Превращение электрической энергии в теплоту Фрикционные потери в двигателе на нагретом воздухе (тепловые измерения) Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как теплового двигателя Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как холодильника  $pV$  диаграмма двигателя на нагретом воздухе Определение зависимости эффективности теплового насоса от разности температур

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Кинематика материальной точки.	3		подготовка к отчету	6	Отчет
2.	Тема 2. Законы Ньютона	3		подготовка к отчету	4	Отчет
3.	Тема 3. Виды и классификация сил	3		подготовка к отчету	4	Отчет
4.	Тема 4. Движение твердого тела	3		подготовка к отчету	6	Отчет
5.	Тема 5. Законы сохранения в механике	3		подготовка к отчету	6	Отчет
6.	Тема 6. Стационарные состояния жидкостей и газов в поле консервативных сил	3		подготовка к отчету	4	Отчет
7.	Тема 7. Гармонические колебания	3		подготовка к отчету	6	Отчет
8.	Тема 8. Упругие волны	3		подготовка к отчету	4	Отчет
9.	Тема 9. Методы описания явлений в молекулярной физике	3		подготовка к отчету	4	Отчет
10.	Тема 10. Свойства идеального газа	3		подготовка к отчету	4	Отчет
11.	Тема 11. Элементы термодинамики	3		подготовка к отчету	6	Отчет
	Итого				54	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.



Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Кинематика материальной точки.**

Отчет , примерные вопросы:

Методы измерения кинематических параметров (расстояний и времени). Оценки случайных погрешностей

### **Тема 2. Законы Ньютона**

Отчет , примерные вопросы:

Формулировки законов Ньютона. Границы их применимости. Методы измерения сил и масс.

### **Тема 3. Виды и классификация сил**

Отчет , примерные вопросы:

Консервативные и неконсервативные силы. Силы тяжести, упругости, трения , их свойства

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

Отчет , примерные вопросы:

Уравнения движения твёрдого тела. Методы измерения момента инерции.

### **Тема 5. Законы сохранения в механике**

Отчет , примерные вопросы:

Использование законов сохранения в экспериментальной технике.

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

Отчет , примерные вопросы:

Закон Архимеда. Идеальная жидкость. Законы движения идеальной и вязкой жидкости

### **Тема 7. Гармонические колебания**

Отчет , примерные вопросы:

Характеристики гармонических колебаний. параметры гармонического осциллятора.

### **Тема 8. Упругие волны**

Отчет , примерные вопросы:

Характеристики волнового движения. Методы измерения скоростей упругих волн.

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

Отчет , примерные вопросы:

Броуновское движение. Уравнение Смолуховского Эйнштейна. Измерение теплоёмкости

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

Отчет , примерные вопросы:

Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа.

## **Тема 11. Элементы термодинамики**

Отчет , примерные вопросы:

Законы термодинамики. Тепловые двигатели и холодильники

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы на зачет - Приложение1.

1. Относительность движения. Системы отсчета. Преобразования Галилея.
2. Траектория, перемещение и путь. Скорость и ускорение.
3. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика движения по окружности.
4. Принцип инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Сила. Масса. Уравнение движения материальной точки. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона.
5. Силы инерции. Проявление сил инерции в земной вращающейся системе отсчета.
6. Работа силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения механической энергии.
7. Гравитационные силы. Сила тяжести и вес. Невесомость. Примеры проявления в природе и применения в технике.
8. 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.
9. Закон сохранения импульса. Уравнение Мещерского. Закон сохранения момента импульса.
10. Стационарные состояния жидкостей и газов в поле консервативных сил. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
11. Стационарные потоки жидкости и газа. Поле скоростей, линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия.
12. Вязкость. Сила вязкого трения. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течения.
13. Гармонические колебания. Теорема Фурье. Модель гармонического осциллятора. Векторная диаграмма колебаний. Сложение гармонических колебаний с одинаковой частотой и направлением. Биения.
14. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
15. Волновое уравнение. Волны поперечные и продольные. Уравнение бегущей волны. Энергия и им-пульс волны в упругой среде.
16. Звук как упругая волна. Эффект Доплера для звуковых волн.
17. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Агрегатные состояния и фазы вещества.
18. Идеальный газ. Изо-процессы. Уравнение состояния. Парциальное давление. Закон Дальтона.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Степени свободы. Принцип равнораспределения энергии по степеням свободы.
20. Температура. Распределение Максвелла по скоростям.
21. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.
22. Явления переноса. Длина свободного пробега молекул. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение в газах.

23. I начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа, теплоемкость. Работа в изопроцессах в идеальном газе.
24. II начало термодинамики. Циклические процессы и тепловые машины. Цикл Карно. КПД цикла Кар-но.
25. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Закон необывания энтропии. Статистическое толкование энтропии.
26. Теорема Нернста-III начало термодинамики. Теплоемкость твердых тел.

### 7.1. Основная литература:

1. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-47-6, 700 экз.  
<http://www.znanium.com/bookread.php?book=443435>
2. Физика: Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 142 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006428-4, 300 экз. <http://www.znanium.com/bookread.php?book=377097>
3. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006556-4, 800 экз.  
<http://www.znanium.com/bookread.php?book=397226>
4. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16  
. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9, 700 экз.  
<http://www.znanium.com/bookread.php?book=375844>

### 7.2. 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>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Википедия - <http://ru.wikipedia.org>  
Интернет-портал образовательных ресурсов КФУ - <http://www.kfu-elearning.ru/>  
Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>  
Интернет-портал ресурсов по математике и физике - <http://www.allmath.com/>  
Портал физиков - <http://fizfaka.net/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Лекции и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Мухамедшин И.Р. \_\_\_\_\_

Скворцов А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Аганов А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.