

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Механика Б1.В.ОД.2.1

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Низамова Э.И.

**Рецензент(ы):**

Нефедьев Л.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Нефедьев Л. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No 6110318

Казань  
2018

## 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) старший преподаватель, б/с Низамова Э.И. кафедра образовательных технологий в физике научно-педагогическое отделение , Elnizamova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью курса 'Механика' является формирование у студентов представлений об основных явлениях, понятиях, законах и методах механики, выработка навыков простейших практических расчетов и проведения экспериментальной работы в лаборатории.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина 'Механика' относится к вариативной части профессионального цикла В.ОД.2 'Общая и экспериментальная физика'. Дисциплина изучается на 2-м курсе и ее целью является создание базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение Классической механики и СТО в рамках курса 'Теоретическая физика'. При освоении данного курса студенты должны владеть основами высшей математики и знаниями, полученными при изучении дисциплины 'Введение в физику' в рамках модуля 'Общая и экспериментальная физика'

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- Основные понятия классической механики: системы отсчета, радиус-вектор и связанные понятия, масса, импульс, момент импульса, сила, работа, энергия, момент силы;
- Основные эмпирические законы классической механики;
- Свойства, характеристики и границы применения моделей материальной точки, абсолютно твердого тела, абсолютно упругого тела, идеальной жидкости, гармонического осциллятора, осциллятора с затуханием, гармонической волны

2. должен уметь:

- применять общие законы физики для решения конкретных задач механики и на междисциплинарных границах механики с другими областями знаний;
- пользоваться основными измерительными приборами, используемыми в механике, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи по механике;
- на основании наблюдений и экспериментов строить математические модели простейших механических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный им математический аппарат.

3. должен владеть:

- навыками экспериментального и теоретического анализа механических явлений, основанных на Ньтоновском подходе к изучению механики;
- начальными навыками работы с учебной и научной литературой;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач, связанных с механическим движением
- работать с современными образовательными и информационными технологиями

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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. Введение. Кинематика материальной точки. Кинематика твёрдого тела	3	1-3	6	6	6	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Динамический метод описания механических систем	3	4-8	10	10	12	Контрольная работа Лабораторные работы
3.	Тема 3. Законы сохранения в механике	3	9-10	4	4	4	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Основы механики абсолютно твёрдого тела	3	11-13	6	6	8	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Основы механики жидкостей и газов	3	14-15	4	4	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Механические колебания. Упругие волны.	3	16-18	6	6	6	Лабораторные работы
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	36	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение. Кинематика материальной точки. Кинематика твёрдого тела

###### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Предмет и методы физики. Физические модели. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Системы отсчета и системы координат. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Криволинейное движение. Радиус и центр кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.

###### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Криволинейное движение. Радиус и центр кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.

###### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа ♦ 121 Измерение кинематических характеристик прямолинейного движения  
Лабораторная работа ♦ 122 Измерение кинематических характеристик вращательного движения вокруг закрепленной оси

##### Тема 2. Динамический метод описания механических систем

###### **лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Масса и импульс материальной точки. Понятие силы. Измерение сил. Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Классификация сил. Трение. Трение скольжения, качения, покоя. Силы инерции. Вращающиеся системы отсчета.

**практическое занятие (10 часа(ов)):**

Масса и импульс материальной точки. Законы динамики Ньютона. Классификация сил. Закон тяготения Ньютона. Гравитационная энергия. Работа сил. Трение. Трение скольжения, качения, покоя. Силы инерции. Вращающиеся системы отсчета.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Лабораторная работа ♦ 131. Силы на наклонной плоскости. Лабораторная работа ♦ 132. Измерение коэффициента трения покоя. Лабораторная работа ♦ 133. Проверка второго закона Ньютона для прямолинейного движения. Лабораторная работа ♦ 135. Измерение коэффициентов трения скольжения и качения Лабораторная работа ♦ 161. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

**Тема 3. Законы сохранения в механике**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами пространства-времени. Законы сохранения при столкновениях. Упругие и неупругие столкновения.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Законы сохранения при столкновениях. Упругие и неупругие столкновения.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа ♦ 141. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса при движении на плоскости.

**Тема 4. Основы механики абсолютно твердого тела**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Гироскоп

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Лабораторная работа ♦ 151. Измерение моментов инерции тел правильной формы. Лабораторная работа ♦ 152. Проверка теоремы Штейнера

**Тема 5. Основы механики жидкостей и газов**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа.

**Тема 6. Механические колебания. Упругие волны.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Биения. Фигуры Лиссажу. Физический, математический и пружинный маятники. Вынужденные колебания. Автоколебания. Энергия собственных колебаний. Поглощение энергии при вынужденных колебаниях. Добротность. Резонанс. Бегущая волна. Волновое уравнение. Классификация волн. Интерференция волн. Дифракция волн.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Физический, математический и пружинный маятники. Энергия собственных колебаний. Вынужденные колебания.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа ♦ 172. Изучение свободных и вынужденных колебаний торсионного маятника. Лабораторная работа ♦ 173. Изучение явления резонанса торсионного маятника  
Лабораторная работа ♦ 181. Исследование волн на поверхности воды. Лабораторная работа ♦ 193. Исследование зависимости частоты колебаний струны от ее длины и натяжения

### 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. Введение. Кинематика материальной точки. Кинематика твёрдого тела	3	1-3		6	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Динамический метод описания механических систем	3	4-8		6	Лабораторные работы
				подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
3.	Тема 3. Законы сохранения в механике	3	9-10		4	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Основы механики абсолютно твердого тела	3	11-13		6	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Основы механики жидкостей и газов	3	14-15	подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
6.	Тема 6. Механические колебания. Упругие волны.	3	16-18		6	Лабораторные работы
	Итого				36	

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

- аудиторная лабораторная работа,
- работа в малых группах, решение проблемных ситуаций
- Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

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

#### Тема 1. Введение. Кинематика материальной точки. Кинематика твёрдого тела

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Обработка результатов экспериментальной части лабораторных работ. Сдача теоретической части лабораторных работ по контрольным вопросам.

#### Тема 2. Динамический метод описания механических систем

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант контрольной работы 1 вариант 1. Тело, свободно падающее с некоторой высоты из состояния покоя, за время  $t=1$  с после начала движения проходит путь в  $n=5$  раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ . 2. Маугли раскачивается на лиане длиной 8 метров, максимально отклоняясь от вертикали на  $66^\circ$ . Какова будет дальность свободного полета Маугли в горизонтальном направлении, если он отпустит лиану в момент максимального приближения к земле, когда расстояние от него до земли равно 4,2 метра. Несмотря на атлетическое сложение Маугли считать материальной точкой. 3. Доска массой  $m=70$  кг и длиной  $L=1,6$  м лежит на двух опорах, расположенных на расстояниях  $a_1=40$  см и  $a_2=20$  см от ее концов. Какую наименьшую вертикальную силу, направленную вверх надо приложить к концу доски, расположенной от опоры на расстоянии  $a_2$ , чтобы приподнять этот конец? Считать ускорение свободного падения равным  $10 \text{ м/с}^2$ . 4. Длина нити одного из математических маятников на 15 см больше длины другого. В то время как один из маятников делает 7 колебаний, другой на 1 больше. Чему равен период колебаний более длинного маятника? Ускорение свободного падения принять равным  $9,8 \text{ м/с}^2$ .

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Обработка результатов экспериментальной части лабораторных работ. Сдача теоретической части лабораторных работ по контрольным вопросам.

### **Тема 3. Законы сохранения в механике**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Обработка результатов экспериментальной части лабораторных работ. Сдача теоретической части лабораторных работ по контрольным вопросам.

### **Тема 4. Основы механики абсолютно твердого тела**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Обработка результатов экспериментальной части лабораторных работ. Сдача теоретической части лабораторных работ по контрольным вопросам.

### **Тема 5. Основы механики жидкостей и газов**

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы для опроса: Гидростатика. Закон Паскаля. Давление жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях.

### **Тема 6. Механические колебания. Упругие волны.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Обработка результатов экспериментальной части лабораторных работ. Сдача теоретической части лабораторных работ по контрольным вопросам.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену

1. Поступательное движение. Система отсчета. Материальная точка. Векторный способ описания поступательного движения материальной точки; радиус-вектор; перемещение; скорость; ускорение, траектория.
2. Координатный способ описания движения материальной точки; выражение радиус-вектора, скорости, ускорения через координаты.
3. Полное ускорение при криволинейном движении, нормальное и тангенциальное ускорение, их направление, физический смысл.
4. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равнопеременное движение. Ускорение, скорость, путь. Уравнение движения.
5. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.

6. Кинематические уравнения для вращательного движения. Связь линейных и угловых величин.
7. Равномерное движение по окружности. Период, частота вращения. Центростремительное ускорение.
8. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
9. Масса. Сила и ее свойства. Принцип независимости действия сил. Виды сил в механике. Фундаментальные силы в природе.
10. Масса. Сила и ее свойства. Законы Ньютона. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
11. Ньютоновские силы и силы инерции.
12. Силы упругости, трения, гравитации.
13. Силы, действующие на тело на Земле: гравитационная сила, сила Архимеда, сила реакции опоры, центробежная сила инерции. Сила инерции Кориолиса.
14. Импульс. Импульс материальной точки, импульс системы частиц. Закон сохранения импульса.
15. Центр инерции системы материальных точек. Закон движения центра инерции.
16. Движение тел переменной массы.
17. Работа постоянной силы. Работа переменной силы на криволинейной траектории. Мощность.
18. Кинетическая энергия и ее связь с работой силы.
19. Силовое поле, его описание, потенциальная энергия тела в консервативном силовом поле.
20. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное поле.
21. Потенциальная энергия. Ее неоднозначность. Связь между силой и потенциальной энергией.
22. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Условие его выполнения. Общефизический закон сохранения энергии.
23. Упругие и неупругие столкновения.
24. Космические скорости.
25. Абсолютно твердое тело; число степеней свободы твердого тела при плоском движении; число степеней свободы твердого тела, закрепленного на оси.
26. Динамические характеристики вращательного движения. Момент силы относительно полюса. Момент пары сил.
27. Момент инерции тела. Его вычисление. Теорема Штейнера.
28. Динамические характеристики вращательного движения. Момент импульса.
29. Уравнение динамики вращательного движения.
30. Закон сохранения момента импульса. Условие его выполнения.
31. Работа и кинетическая энергия при вращательном движении.
32. Понятие о прецессии. Гироскоп.
33. Кинематика движущейся жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
34. Колебательные процессы. Механические колебания. Периодические и непериодические колебания. Характеристики колебаний: амплитуда, период, линейная частота.
35. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение колебаний и его общее решение. Циклическая частота, фаза и начальная фаза колебаний.
36. Скорость и ускорение при механических колебаниях.
37. Энергия колебаний. Превращение и сохранение энергии в идеальных колебательных системах.
38. Свободные (собственные) незатухающие колебания в идеальных колебательных системах. Математический, пружинный маятники. Физический маятник.
39. Представление гармонических колебаний в векторной форме. Метод векторных диаграмм.

40. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения.
41. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу
42. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний.
43. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.
44. Вынужденные колебания. Резонанс.
45. Общие характеристики волновых процессов. Что называется волной? Волновой фронт и волновая поверхность, длина волны, волновой вектор, фазовая и групповая скорость.
46. Поперечные и продольные волны.
47. Уравнение плоской гармонической волны.
48. Стоячие волны. Узлы и пучности.
49. Эффект Доплера для упругих волн.

### 7.1. Основная литература:

1. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. - СПб. - Лань, 2016. - 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71750>
2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2010. - 560 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2313>
3. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 312 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94115>
4. Хайкин, С.Э. Физические основы механики. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2008. - 768 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/420>

### 7.2. Дополнительная 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 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 256 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/707>
3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика. [Электронный ресурс] : Курсы и конспекты лекций / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2011. - 469 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2384>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - <http://school-collection.edu.ru/>  
Полный курс лекций по физическим основам механики - <http://physics-lectures.ru/category/fizicheskie-osnovy-mexaniki/>  
Физика. Механика. Видеолекции МФТИ - <http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-VAO-Lects/>  
Физические основы механики - [http://fizika-student.ru/news\\_cats.php?cat\\_id=22](http://fizika-student.ru/news_cats.php?cat_id=22)  
Электронная библиотека издательства Лань - [http://physics.nad.ru/https://e.lanbook.com/books/919#fizika\\_obsie\\_kursy\\_918\\_header](http://physics.nad.ru/https://e.lanbook.com/books/919#fizika_obsie_kursy_918_header)

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

Освоение дисциплины "Механика" 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.

Специализированная учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием для выполнения лабораторных работ по механике.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Физика .

Автор(ы):

Низамова Э.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Нефедьев Л.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.