

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**УТВЕРЖДЕНО**  
 решением Ученого совета ИФФВТ  
 от 21 мая 2024 г. протокол № 10  
 Председатель \_\_\_\_\_ (Рыбин В.В.)  
*(по-русски, расшифровка подписи)*



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Введение в физику</b>
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра радиофизики и электроники
Курс	1 - очная форма обучения

Направление (специальность): 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль/специализация): Твердотельная электроника и наноэлектроника

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

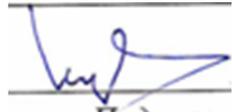
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Семенцов Д.И.	РФЭ	Профессор, д.ф.-м.н., профессор

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий выпускающей кафедрой
 _____ / Гурин Н.Т./ Подпись _____ ФИО
« 16 » 05 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

формирование у студентов систематизированных знаний и практических навыков в области общей и экспериментальной физики; формирование у студентов навыков проведения учебных и научных экспериментов; формирование комплексных профессиональных и общекультурных компетенций в сфере профессиональной и научно-исследовательской деятельности

### Задачи освоения дисциплины:

изучение основных законов и моделей классической механики; формирование у студентов навыков экспериментальной работы; освоение методов научных исследований.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Введение в физику» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 03.03.03 Радиофизика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Педагогическая практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Электродинамика, Основы радиолокации, Физика полупроводников, Физическая электроника, Квантовая электроника, Статистическая радиофизика и нанооптика, Теория колебаний, Интегральные уравнения и вариационное исчисление, Психология и педагогика, Полупроводниковая электроника.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;	<p><b>знать:</b> основные уравнения классической механики материальной точки, твердого тела и жидкости, их математическое выражение и границы применимости.</p> <p><b>уметь:</b> пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации; правильно формулировать физические идеи, количественно ставить и решать физические задачи, оценивать порядок физических величин;</p> <p><b>владеть:</b> навыками решения задач по основным разделам оптики,</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	проведения физического эксперимента; методологией исследования в области физики

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1	2
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	34	18	16
Аудиторные занятия:	34	18	16
Лекции	-	-	-
Семинары и практические занятия	34	18	16
Лабораторные работы, практикумы	-	-	-
Самостоятельная работа	38	18	20
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Проверка решения задачи (выполнения задания), Тестирование	Проверка решения задачи (выполнения задания), Тестирование	
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт	
Всего часов по дисциплине	72	36	36

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Механика</b>							
Тема 1.1. Измерения физических величин и обработка их результатов.	3	0	1	0	1	2	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.2. Основные понятия кинематики и материальной точки.	3	0	2	0	0	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.3. Кинематика твердого тела.	3	0	2	0	0	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.4. Сложное движение материальной точки.	3	0	1	0	0	2	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.5. Законы Ньютона.	3	0	2	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.6. Неинерциальные системы отсчета.	3	0	1	0	1	2	Тестирование, Проверка решения задачи



Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
							(выполнения задания)
Тема 1.7. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса.	2	0	1	0	0	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.8. Движение тела переменной массы.	2	0	1	0	0	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.9. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	3	0	2	0	0	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.10. Столкновения тел.	3	0	2	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.11. Закон сохранения момента импульса.	2	0	1	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.12. Силы тяготения.	2	0	1	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
							(выполнения задания)
Тема 1.13. Задача Кеплера.	2	0	1	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.14. Уравнения движения твердого тела.	2	0	1	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.15. Моменты инерции.	2	0	1	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.16. Частные случаи движения твердого тела.	2	0	1	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.17. Механика упругих тел.	2	0	1	0	1	1	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.18. Механика жидкостей и газов.	5	0	2	0	1	3	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
							я задания)
Тема 1.19. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний.	5	0	2	0	1	3	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.20. Динамика гармонических колебаний. Маятники.	5	0	2	0	1	3	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.21. Затухающие и вынужденные колебания.	5	0	2	0	1	3	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.22. Механические волны.	5	0	2	0	1	3	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Тема 1.23. Основы релятивистской механики.	5	0	2	0	0	3	Тестирование, Проверка решения задачи (выполнения задания)
<b>Итого подлежит изучению</b>	72	0	34	0	16	38	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Механика

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

### **Тема 1.1. Измерения физических величин и обработка их результатов.**

Физические величины и их измерение. Системы единиц физических величин. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерений, их классификация. Методика оценки погрешностей прямых и косвенных измерений. Графическая обработка результатов измерений, суть метода наименьших квадратов.

### **Тема 1.2. Основные понятия кинематики материальной точки.**

Векторы и системы координат. Векторный, координатный и естественный способы описания движения. Векторы перемещения, средней и мгновенной скорости, среднего и мгновенного ускорения. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Основные задачи кинематики материальной точки.

### **Тема 1.3. Кинематика твердого тела.**

Разложение произвольного движения твердого тела на вращательное и поступательное, виды движения твердого тела. Понятие о степенях свободы и обобщенных координатах. Вращательное движение твердого тела: векторы угловой скорости и углового ускорения твердого тела, их связь с линейными величинами.

### **Тема 1.4. Сложное движение материальной точки.**

Преобразования скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета. Переносная скорость, переносное и кориолисово ускорение.

### **Тема 1.5. Законы Ньютона.**

Инерциальные системы отсчета. Сила, масса, импульс. Законы Ньютона. Силы в механике, принцип суперпозиции сил. Принцип относительности и преобразования Галилея. Основные задачи динамики материальной точки.

### **Тема 1.6. Неинерциальные системы отсчета.**

Основное уравнение динамики в неинерциальной системе отсчета, силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле. Вес тела, невесомость. Маятник Фуко. Инертная и гравитационная масса. Принцип эквивалентности и общая теория относительности.

### **Тема 1.7. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса.**

Система материальных точек, внешние и внутренние силы. Импульс системы, теорема о его изменении. Закон сохранения импульса. Центр масс системы, теорема о его движении.

### **Тема 1.8. Движение тела переменной массы.**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Уравнение Мещерского. Реактивное движение. Формула Циолковского.

### **Тема 1.9. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.**

Работа постоянной и переменной силы. Средняя и мгновенная мощность. Кинетическая энергия, теорема об ее изменении. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Полная механическая энергия, законы ее изменения и сохранения. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии.

### **Тема 1.10. Столкновения тел.**

Упругие и неупругие столкновения, применение законов сохранения импульса и энергии к их описанию. Система центра масс, приведенная масса. Абсолютно неупругое столкновение. Центральное и нецентральное столкновение упругих шаров; столкновение с массивной упругой стенкой.

### **Тема 1.11. Закон сохранения момента импульса.**

Момент импульса материальной точки и системы частиц. Момент силы. Момент импульса и момент силы относительно оси. Уравнение моментов, закон сохранения момента импульса.

### **Тема 1.12. Силы тяготения.**

Закон всемирного тяготения, взаимодействие точечных и распределенных масс. Напряженность и потенциал гравитационного поля, их связь. Теорема Гаусса для гравитационного поля.

### **Тема 1.13. Задача Кеплера.**

Движение тел в поле центральных сил. Законы Кеплера движения планет. Закон сохранения момента импульса для движения в поле тяготения, 2-й закон Кеплера как его следствие. Вывод первого обобщенного закона Кеплера. Условия эллиптической, параболической и гиперболической траекторий. Вывод третьего закона Кеплера. Космические скорости.

### **Тема 1.14. Уравнения движения твердого тела.**

Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела, условия равновесия твердого тела. Момент импульса при вращении твердого тела. Момент инерции твердого тела. Работа и энергия при вращательном движении твердого тела.

### **Тема 1.15. Моменты инерции.**

Вычисление моментов инерции твердых тел. Примеры вычисления моментов инерции симметричных тел (стержень, цилиндр, шар). Теорема Гюйгенса–Штейнера. Тензор инерции твердого тела. Главные оси вращения и главные моменты инерции.

### **Тема 1.16. Частные случаи движения твердого тела.**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Плоское движение. Маятник Максвелла. Скатывание тел с наклонной плоскости. Трение качения. Движение тела, закрепленного в точке. Гироскопы: свободный гироскоп, вынужденная прецессия оси гироскопа, гироскопические силы.

### **Тема 1.17. Механика упругих тел.**

Упругие деформации, их виды. Закон Гука для малых деформаций растяжения, сдвига и кручения. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона, модуль сдвига, модуль кручения. Энергия упруго деформированного тела.

### **Тема 1.18. Механика жидкостей и газов.**

Течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость. Течение вязкой жидкости по круглой трубе, формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах: лобовое сопротивление и подъемная сила; подъемная сила крыла самолета.

### **Тема 1.19. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний.**

Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Амплитуда, фаза, период и частота колебаний. Сложение однонаправленных колебаний одинаковой частоты и с близкими частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

### **Тема 1.20. Динамика гармонических колебаний. Маятники.**

Малые колебания системы с одной степенью свободы. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Энергия гармонических колебаний. Примеры колебательных систем и уравнения колебаний для них: физический, математический и крутильный маятники.

### **Тема 1.21. Затухающие и вынужденные колебания.**

Уравнение движения колебательной системы при наличии силы вязкого трения. Частота затухающих колебаний и декремент затухания; логарифмический декремент затухания. Случай большого трения. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Частотные зависимости амплитуды и фазы установившихся вынужденных колебаний. Резонанс. Добротность колебательной системы и ее связь с шириной резонансной кривой.

### **Тема 1.22. Механические волны.**

Уравнение плоской монохроматической волны, амплитуда, частота, волновое число, длина волны, фазовая скорость волны. Волновое уравнение и его решение. Энергия и плотность энергии гармонической бегущей волны, поток энергии, плотность потока энергии и интенсивность волны, вектор Умова. Стоячая волна, условие образования стоячей волны в ограниченном участке среды. Звуковые волны. Эффект Доплера.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **Тема 1.23. Основы релятивистской механики.**

Трудности классической физики. Преобразования Лоренца, относительность одновременности, замедление времени и сокращение длины. Постулаты СТО. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал. Релятивистские масса и импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Полная и кинетическая энергии, взаимосвязь массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов классической механики и обеспечение достаточно глубокого понимания ее основных законов и положений.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Тема 1.1. Измерения физических величин и обработка их результатов.**

**Тема 2.2. Основные понятия кинематики материальной точки.**

**Тема 3.3. Кинематика твердого тела.**

**Тема 4.4. Сложное движение материальной точки.**

**Тема 5.5. Законы Ньютона.**

**Тема 6.6. Неинерциальные системы отсчета.**

**Тема 7.7. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса.**

**Тема 8.8. Движение тела переменной массы.**

**Тема 9.9. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.**

**Тема 10.10. Столкновения тел.**

**Тема 11.11. Закон сохранения момента импульса.**

**Тема 12.12. Силы тяготения.**

**Тема 13.13. Задача Кеплера.**

**Тема 14.14. Уравнения движения твердого тела.**

**Тема 15.15. Моменты инерции.**

**Тема 16.16. Частные случаи движения твердого тела.**

**Тема 17.17. Механика упругих тел.**

**Тема 18.18. Механика жидкостей и газов.**

**Тема 19.19. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний.**

**Тема 20.20. Динамика гармонических колебаний. Маятники.**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**Тема 21.21. Затухающие и вынужденные колебания.**

**Тема 22.22. Механические волны.**

**Тема 23.23. Основы релятивистской механики.**

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Система координат и тело отсчета. Часы. Система отсчета.
- 2.
3. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея.
- 4.
5. Кинематика точки и системы материальных точек. Способы описания движения. Уравнение кинематической связи. Закон движения.
- 6.
7. Законы, описывающие индивидуальные свойства сил. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Законы для сил сухого и вязкого трения. Явление застоя. Явление заноса.
- 8.
9. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоское движение. Мгновенная ось вращения.
- 10.
11. Тело как система материальных точек. Число степеней свободы системы. Изолированная и замкнутая системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
- 12.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

13. Законы динамики. Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Первый, второй и третий законы Ньютона. Уравнение движения и его решение. Роль начальных условий.

14.

15. Неинерциальные системы отсчета. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции.

16.

17. Кориолисова сила инерции. Примеры ее проявления на Земле.

18.

19. Динамика твердого тела. Уравнение движения центра масс и уравнение моментов. Динамика плоского движения твердого тела.

20.

21. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского.

22.

23. Движение тел с переменной массой. Формула Циолковского.

24.

25. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные силы. Потенциальная энергия.

26.

27. Консервативные силы и консервативные системы. Связь консервативных сил с потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии.

28.

29. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

30.

31. Соударения тел. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Законы сохранения при соударениях тел.

32.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

33. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Закон сохранения момента импульса для материальной точки.
- 34.
35. Момент импульса твердого тела. Тензор инерции. Осевые и центробежные моменты инерции.
- 36.
37. Главные и центральные оси вращения. Силы, действующие на вращающееся тело. Свободные оси вращения.
- 38.
39. Условия эллиптической, параболической и гиперболической траекторий. Законы Кеплера.
- 40.
41. Движение твердого тела с закрепленной точкой. Гироскопы. Прецессия гироскопа. Угловая скорость прецессии.
- 42.
43. Гироскопические силы. Волчки.
- 44.
45. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
- 46.
47. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модуль сдвига. Связь между модулем Юнга и модулем сдвига
- 48.
49. Основы механики деформируемых сред. Типы деформаций. Упругая и остаточная деформации. Деформации растяжения, сжатия, сдвига, кручения, изгиба. Количественная характеристика деформаций.
- 50.
51. Энергия деформированного твердого тела. Объемная плотность энергии деформируемого тела.
- 52.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

53. Основы гидро-и аэростатики. Закон Паскаля. Гидравлический пресс.
- 54.
55. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле сил тяжести. Барометрическая формула.
- 56.
57. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел.
- 58.
59. Стационарное течение жидкости (газа). Линии тока. Трубки тока. Идеальная жидкость. Течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
- 60.
61. Сила вязкости. Закон Ньютона для вязкого трения. Число Рейнольдса.
- 62.
63. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля.
- 64.
65. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление при обтекании тел.
- 66.
67. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Уравнение незатухающих колебаний. Его решение.
- 68.
69. Свободные гармонические колебания. Амплитуда колебаний. Частота и период колебаний. Фаза и начальная фаза. Начальные условия.
- 70.
71. Сложение гармонических колебаний. Биения. Частота биений. Фигуры Лиссажу.
- 72.
73. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Его решение. Процесс

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

установления колебаний.

74.

75. Резонанс. Амплитудная резонансная кривая. Ширина амплитудной резонансной кривой и добротность.

76.

77. Фазовая резонансная кривая. Работа внешней силы при вынужденных колебаниях.

78.

79. Параметрическое возбуждение колебаний. Автоколебания.

80.

81. Связанные колебательные системы. Нормальные колебания (моды). Нормальные частоты.

82.

83. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Его решение. Показатель затухания. Логарифмический декремент затухания. Время релаксации. Добротность.

84.

85. Волны. Распространение «импульса» в среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Скорость волны и скорости «частиц».

86.

87. Волновое уравнение. Его решение. Плоская гармоническая бегущая волна. Волны смещений, скоростей, деформаций.

88.

89. Волны на струне, в стержне, в газовой среде. Связь скорости волны со свойствами среды.

90.

91. Отражение волн от границы раздела двух сред. Основные случаи граничных условий.

92.

93. Стоячие волны. Распределение амплитуд смещений, скоростей и деформаций «частиц» в стоячей волне. Узлы и пучности.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

94.

95. Нормальные колебания струны, стержня, столба газа. Акустические резонаторы, резонаторы Гельмгольца.

96.

97. Поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова.

98.

99. Движение со сверхзвуковой скоростью. Ударные волны.

100.

101. Элементы акустики. Звуковые волны. Громкость звука. Тембр звука.

102.

103. Эффект Доплера.

104.

105. Принцип эквивалентности Эйнштейна. Изменение темпа хода часов в гравитационном поле.

106.

107. Основные понятия теории относительности. Пространство и время в релятивистской механике. Два постулата Эйнштейна. Синхронизация часов.

108.

109. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований Лоренца.

110.

111. Собственная длина и собственное время. Лоренцево сокращение длины движущихся отрезков. Релятивистское замедление темпа хода движущихся часов.

112.

113. Сложение скоростей в релятивистской механике.

114.

115. Преобразования Галилея как предельный случай преобразований Лоренца.

116.

117. Событие. Интервал между событиями. Инвариантность интервала. Светоподобные, времени-подобные и пространственно-подобные интервалы.

118.

119. Относительность одновременности. Интервал между событиями. Причинно-следственная связь между событиями. Скорость света как максимальная скорость распространения сигналов.

120.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Механика</b>			
Тема 1.1. Измерения физических величин и обработка их результатов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.2. Основные понятия кинематики материальной точки.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.3. Кинематика твердого тела.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.4. Сложное движение материальной точки.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	2	Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.5. Законы Ньютона.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.6. Неинерциальные системы отсчета.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.7. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.8. Движение тела переменной массы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.9. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.10. Столкновения тел.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.11. Закон сохранения момента импульса.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.12. Силы тяготения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.13. Задача Кеплера.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	1	Тестирование

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.14. Уравнения движения твердого тела.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.15. Моменты инерции.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.16. Частные случаи движения твердого тела.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.17. Механика упругих тел.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование
Тема 1.18. Механика жидкостей и газов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.19. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.20. Динамика гармонических колебаний. Маятники.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.21. Затухающие и вынужденные колебания.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.22. Механические волны.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	3	Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.23. Основы релятивистской механики.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Плешакова, Е. О. Физика. Механика : учебное пособие / Е. О. Плешакова ; Е. О. Плешакова. - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2008. - 143 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 09.12.2023 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/11356.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9061-7249-5. / .— ISBN 0\_120812

2. Козырев, А. В. Механика : учебное пособие / А. В. Козырев ; А. В. Козырев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. - 136 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13863.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4332-0028-9. / .— ISBN 0\_121488

### дополнительная

1. Гринберг, Я. С. Механика : учебное пособие / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 140 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45394.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-2243-4. / .— ISBN 0\_130518

2. Ветрова, В. Т. Физика. Сборник задач : учебное пособие / В. Т. Ветрова ; В. Т. Ветрова. - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - 446 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.01.2023 (автопродлонгация). - электронный. -

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/48021.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-985-06-2452-9. / .— ISBN 0\_131700

### **учебно-методическая**

1. Семенцов Д. И. Введение в физику : методические указания для самостоятельной работы студентов направления 03.03.03 «Радиофизика» / Д. И. Семенцов ; УлГУ, ИФФВТ. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16741>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_613433.

### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст :

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик		Семенов Дмитрий Игоревич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

