


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры  
от «17» 04 2024 г., протокол №8/259

Председатель

/ В.В. Машин /  
подпись, расшифровка подписи  
от «17» 04 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Физика</b>
Факультет	<b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b>
Кафедра	<b>Физических методов в прикладных исследованиях</b>
Курс	<b>1</b>

Направление (специальность): **06.03.01 «Биология» (бакалавриат)**  
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Биоинжиниринг**  
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**  
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 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
<b>Цынаева Е.А.</b>	<b>Физических методов в прикладных исследованиях</b>	<b>к.т.н., доцент</b>

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой физических методов в прикладных исследованиях	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 / Зубков Ю.Н./ (подпись) (ФИО)	 /Слесарев С.М./ (подпись) (ФИО)
«17» апреля 2024 г.	«17» апреля 2024 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** Целью курса является изучение разделов «Физики» блока Б1.О.19 дисциплин специальностей **06.03.01 «Биология»** (*бакалавриат*). Курс имеет прикладную направленность и включает ряд задач, важных при изучении других дисциплин.

Целью курса является формирование у студентов навыков исследования физических процессов, теоретических и практических умений применения основных законов физики, владеть ими и уметь применять.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом - Б1.О.19. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 «Биология». Она охватывает широкий круг проблем и поэтому связана со многими дисциплинами, направленными на формирование компетенций по технологическому и техническому деятельности, реализации нефтегазовых технологических проектов создания нефтегазовых производств.

Дисциплина читается в 1-ом семестре 1-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых профессиональных понятий и определений в области физики;
- способность использовать нормативные правовые документы;
- способность использовать основные положения и методы физических наук;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;
- способность применять знания физики.


Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Химия;
- Физическая и коллоидная химия;
- Органическая химия;
- Аналитическая химия.

А также для прохождения ознакомительной практики (ботаника); ознакомительной практики (зоология); преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы и для подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК-6</b> Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	<b>Знать:</b> основные принципы и законы физики, их математическое выражение; границы применимости физических моделей и гипотез; основные физические явления, методы <b>Уметь:</b> применять знания физики в инновационной деятельности; правильно планировать эксперимент так, чтобы точность измерений соответствовала поставленной цели; учитывать возможность систематических ошибок и принимать меры их наблюдения и экспериментального исследования; основные методы измерения физических величин, простейшие методы обработки результатов эксперимента и основные физические приборы <b>Владеть:</b> методами физического анализа в инновационной деятельности; методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента) для их устранения; анализировать результаты эксперимента и делать правильные выводы; оценивать точность окончательного результата; вести запись измерений и расчетов аккуратно, ясно и кратко; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа


#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 5 ЗЕТ.

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)	
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:		
• лекции	18/18*	18/18*
• семинары и практические занятия	-	-
• лабораторные работы, практикумы	36/36**	36/36**
Самостоятельная работа	90	90
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	устный опрос, тестирование	устный опрос, тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (зачет, зачет)	Экзамена (36)	Экзамена (36)
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

\*\*часы в интерактивной форме

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля). 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. Тема 1. Кинематика материальной точки и твердого тела	12	1,5	-	3	3	7,5	устный опрос, тест
2. Тема 2. Динамика материальной точки	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
3. Тема 3. Импульс тела и механической системы	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
4. Тема 4. Работа и энергия	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
5. Тема 5. Динамика твердого тела	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
6. Механика жидкостей и газов	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
7. Механические колебания и волны	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
8. Молекулярная физика и термодинамика	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
9. Электростатика.	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
10. Постоянный	12	1,5		3	3	7,5	устный

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

электрический ток							опрос, тест
11. Магнитное поле.	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
12. Оптика и элементы квантовой физики	12	1,5		3	3	7,5	устный опрос, тест
Экзаменамен	36						
<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>-</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. Механика материальной точки и твердого тела.

Тема 1. Кинематика материальной точки и твердого тела: положение точки в пространстве; кинематическое уравнение движения; скорость; касательное, нормальное и полное ускорения; равномерное и неравномерное движения; угловые скорость и ускорение; частота и период; связь линейных и угловых характеристик.

Тема 2. Динамика материальной точки: инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона; взаимодействие тел, масса, сила; второй и третий закон Ньютона. Виды сил в механике: гравитационные силы; сила тяжести; вес; силы упругости; силы трения и сопротивления.

Тема 3. Импульс тела и механической системы. Теоремы об изменении импульса тела и системы. Закон сохранения импульса в изолированной и неизолированной системах. Центр масс и теорема о его движении. Уравнение движения тела переменной массы: уравнение Мещерского и Циолковского.

Тема 4. Работа и энергия. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Кинематическая энергия и теорема об её изменении. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и теорема об её изменении. Связь между силой и потенциальной энергией. Полная механическая энергия и теорема об её изменении. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 5. Динамика твердого тела. Момент инерции точки, системы и твердого тела. Теорема Штейнера. Вращательный момент силы относительно точки и оси. Момент импульса. Теорема об изменении момента импульса тела и системы; закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела.


### Раздел 2. Механика жидкостей и газов.

Тема 1. Давление в жидкостях и газах. Гидростатическое давление. Законы Паскаля и Архимеда. Поле скоростей, линии и трубки тока. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

Тема 2. Течение жидкости. Турбулентное и ламинарное течения. Число Рейнольдса. Динамическая и кинематическая вязкость. Закон Ньютона для вязкости. Распределение скорости течения вдоль сечения трубы. Формула Пуазейля. Методы определения вязкости.

### Раздел 3. Механические колебания и волны.

Тема 1. Свободные гармонические колебания. Основы характеристики колебательного движения. Дифференциальное уравнение свободных колебаний для математического,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

пружинного и физического маятников, его решение. Кинематика гармонических колебаний одного направления. Биения. Энергия гармонического осциллятора.  
Тема 2. Затухающие и вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Амплитуда, частота и период затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания и добротность. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

Тема 3. Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны и скорость её распространения. Уравнение плоской бегущей волны. Принцип суперпозиции. Когерентные источники. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.

#### **Раздел 4. Молекулярная физика и термодинамика.**

Тема 1. Статистический и термодинамический методы исследования. Молекулярно-кинематическая теория идеального газа. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа и её связь с температурой. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям теплового движения. Наиболее вероятная и средняя скорость движения молекул. Распределение Больцмана, барометрическая формула. Уравнение состояния идеального газа.

Тема 2. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа идеального газа. Первое начало термодинамики и его применения к изопроцессам. Адиабатический процесс. Теплоемкость. Связь молярных теплоемкостей в изохорном и изобарном процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия замкнутого цикла. Границы применимости второго начала термодинамики.

#### **Раздел 5. Электростатика.**

Тема 1. Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Электрическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и её применение к вычислению различных электростатических полей в вакууме.


Тема 2. Потенциальность электрического поля. Работа сил электрического поля по перемещению пробного заряда. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальная энергия зарядов. Потенциал электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью и потенциалом.

Тема 3. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках. Распределение зарядов в проводниках. Проводники во внешнем электрическом поле. Явление электрической индукции. Емкость проводников. Конденсаторы и их емкость. Соединение конденсаторов. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь, его дипольный момент, поле диполя, поведение диполя во внешнем поле. Виды диэлектриков и поляризация. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость среды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектриках.

Тема 4. Энергия электрического поля. Энергия системы зарядов. Энергия диполя. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и объемная плотность энергии электрического поля.

#### **Раздел 6. Постоянный электрический ток.**

Тема 1. Законы постоянного тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение на однородном и неоднородном участках цепи. Сопротивление проводников. Закон Ома для однородного и неоднородного участков в интегральной и

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

дифференциальной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальных формах. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

### **Раздел 7. Магнитное поле.**

Тема 1. Магнитное поле в вакууме. Опыты Эрстеда и Ампера по обнаружению магнитного поля. Индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле бесконечного прямолинейного тока и кругового тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора и её применение к вычислению различных магнитных полей. Сила Ампера.

Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца, движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса для вектора  $\mathbf{B}$ . Работа магнитного поля по перемещению проводника и контура с током.

Тема 2. Магнитные свойства вещества. Магнитный момент электрона и атома. Прецессия электронных орбит во внешнем магнитном поле и индуцированный магнитный момент. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества. Теорема о циркуляции вектора в веществе. Ферромагнетизм.

Тема 3. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца и закон Фарадея. Индуктивность контура. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. Вихревое электрическое поле и его свойства. Ток смещения. Обобщенная теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электромагнитные волны.

### **Раздел 8. Оптика и элементы квантовой физики.**

Тема 1. Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Линзы и построение изображения в них. Фокусное расстояние линзы. Формула линзы. Линейное увеличение. Оптические приборы: лупа, микроскоп, глаз, их увеличение и предел разрешения.

Тема 2. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Методы наблюдения интерференции. Оптическая разность хода световых лучей. Условие образования максимумов и минимумов интерференционной картины. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Применение интерференции света.


Тема 3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брегга.

Тема 4. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков, закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляриды и поляризационные призмы. Оптически активные вещества и закон вращения плоскости поляризации. Оптическая схема сахариметра. Определение концентрации раствора с помощью сахариметра.

Тема 5. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера-Бера. Связь дисперсии и поглощения.

Тема 6. Квантовая оптика. Фотоны, энергия, масса и импульс фотона. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом. Инверсная населенность энергетических уровней и методы её создания в рубиновом и гелий-неоновом лазерах.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

вопросов учебной дисциплины и должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньших затратах времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрены учебным планом

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

### Раздел 1. Механика.

Лабораторная работа №1. Точное взвешивание.

Лабораторная работа №2. Изучение работы измерительного лабораторного стенда.

Лабораторная работа №3. Определение коэффициента вязкости жидкостей

Лабораторная работа №4. Измерение артериального давления крови методом Короткова.

Лабораторная работа №5. Обратный маятник.

### Раздел 2. Молекулярная физика.

Лабораторная работа №6. Определение отношения  $C_p/C_v$  и скорости звука в воздухе методом акустического резонанса.

Лабораторная работа №7. Определение удельной теплоёмкости и удельной теплоты парообразования воды. Проверка уравнения теплового баланса.

### Раздел 3. Электричество и оптика.

Лабораторная работа №8. Измерение удельного сопротивления тонкого провода.

Лабораторная работа №9. Изучение биологического микроскопа и методов измерения малых объектов.

Лабораторная работа №10. Определение концентрации сахара при помощи сахариметра.

Лабораторная работа №11. Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра.


Лабораторная работа №12. Фотоэлектрический метод определения концентрации растворов.

Лабораторная работа №13. Изучение свойств лазерного излучения и дифракции света.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


Данный вид работы не предусмотрен УП.




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (ЗАЧЕТУ)


1.	Кинематика материальной точки: средняя и мгновенная скорости; ускорение полное, тангенциальное и нормальное.
2.	Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение как векторные величины, связь линейных и угловых скорости и ускорения.
3.	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Закон Ньютона.
4.	Всемирный закон тяготения для точечных масс. Сила тяжести и вес тела.
5.	Упругие силы. Первая и вторая формы закона Гука. Модуль Юнга.
6.	Теорема об изменении импульса тела и системы. Закон сохранения импульса в изолированной и неизолированной системах.
7.	Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Движение центра масс изолированной системы.
8.	Уравнение движения тела переменной массы. Уравнение Циолковского.
9.	Работа и мощность. Кинетическая энергия и ее теорема о её изменении.
10.	Консервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Теорема об изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия тела в поле тяжести и упруго деформированного тела.
11.	Полная механическая энергия и теорема об её изменении. Связь силы, действующей на частицу и её потенциальной энергии.
12.	Абсолютно неупругий и абсолютно упругий удары.
13.	Момент силы и момент импульса. Теорема об изменении момента импульса материальной точки.
14.	Пара сил и ее вращательный момент. Теорема об изменении момента импульса механической системы. Закон сохранения момента импульса в замкнутой и незамкнутой системах.
15.	Момент инерции материальной точки, системы и твердого тела. Пример вычисления момента инерции цилиндра относительно его геометрической оси.
16.	Теорема Штейнера.
17.	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
18.	Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешней силы по вращению твердого тела.
19.	Гравитационное поле, его напряженность и потенциал, их связь.
20.	Давление в жидкостях и газах, гидростатическое давление. Законы Паскаля и Архимеда.
21.	Линии и трубка тока. Теорема о неразрывности струи.
22.	Уравнение Бернулли.
23.	Формула Торричелли.
24.	Вязкость, закон Ньютона. Режимы течения. Число Рейнольдса.
25.	Изменение скорости течения вдоль сечения трубы при ламинарном течении.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

26.	Формула Пуазейля. Методы определения вязкости.
27.	Уравнение свободных гармонических колебаний для математического, пружинного и физического маятников. Частота и период этих колебаний.
28.	Кинематика свободных гармонических колебаний: амплитуда и начальная фаза, зависимости $x(t)$ , $v(t)$ , $a(t)$ .
29.	Затухающие колебания: уравнение $x(t)$ , коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
30.	Вынужденные колебания, резонанс.
31.	Сложение колебаний одного направления. Биения.
32.	Упругие волны. Скорость и длина волны. Волновое число. Уравнение плоской бегущей волны. Волновое уравнение.
33.	Интерференция упругих волн.
34.	Стоячая волна, узлы и пучности.
35.	Вывод основного уравнения газового состояния.
36.	Термодинамическая температура и среднеквадратичная скорость молекулы.
37.	Внутренняя энергия, работа газа и первое начало термодинамики.
38.	Теплоёмкость: удельная, молярная. Уравнение Майера.
39.	Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты.
40.	Распределение Максвелла по скоростям и энергиям теплового движения. Характерные скорости.
41.	Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
42.	Длина свободного пробега молекул. Среднее число столкновений.
43.	Теплопроводность. Закон Фурье.
44.	Диффузия. Закон Фика.
45.	Вязкость. Закон Ньютона.
46.	Энтропия и второе начало термодинамики. Теорема Нернста.
47.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
48.	Тепловые машины, КПД. Цикл Карно и идеальная тепловая машина.
49.	Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.
50.	Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
51.	Капиллярные явления.
52.	Закон Кулона. Электрическое поле и его напряженность. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции.
53.	Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах для вакуума. Применение теоремы Гаусса.
54.	Потенциальность электростатического поля в интегральной и дифференциальной формах.
55.	Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия пробного заряда.
56.	Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
57.	Проводники и их свойства. Явления электрической индукции.
58.	Диполь. Потенциал поля диполя. Потенциальная энергия диполя и вращательный момент диполя во внешнем электростатическом поле.
59.	Диэлектрики, типы диэлектриков и их поляризация. Поляризованность диэлектриков. Поверхностная и объемная плотности связанных зарядов.
60.	Дифференциальная и интегральная форма теоремы Гаусса в диэлектриках.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

	Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость среды.
61.	Граничные условия для тангенциальных и нормальных векторов $E$ и $D$ . Преломление силовых линий на границе диэлектриков.
62.	Емкость уединенного проводника и конденсатора. Емкость плоского, сферического и цилиндрического конденсатора.
63.	Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
64.	Энергия системы неподвижных точечных зарядов и энергия заряженного проводника.
65.	Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
66.	Электрический ток и его характеристики. Уравнение непрерывности.
67.	Строение силы. Э.Д.С. Напряжение на однородном и неоднородном участках.
68.	Сопротивление проводников. Закон Ома для однородного участка в интегральной и дифференциальной формах.
69.	Закон Ома для замкнутой цепи и неоднородного участка в дифференциальной форме.
70.	Правило Кирхгофа.
71.	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
72.	Магнитное поле и его силовые линии. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле бесконечно длинного прямолинейного тока. Магнитное поле в центре кругового тока.
73.	Магнитное поле контура с током. Магнитный момент замкнутого тока.
74.	Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля и ее применение к вычислению магнитного поля прямолинейного бесконечного тока. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.
75.	Сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
76.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея. Природа индукционной Э.Д.С. Вихревое электрическое поле.
77.	Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Индуктивность бесконечного соленоида.
78.	Энергия магнитного поля.
79.	Магнитное поле в среде: диа-, пара-, ферромагнетики.
80.	Напряженность магнитного поля в среде. Магнитная проницаемость. Теорема о циркуляции векторов $E$ и $H$ в среде в интегральной и дифференциальной форме
81.	Вихревое электрическое поле, его свойства и силовые линии.
82.	Плотность тока смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
83.	Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол.
84.	Интерференция световых волн. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине.
85.	Дифракция. Зоны Френеля. Зонная пластинка. Метод векторных диаграмм. Принцип Гюйгенса-Френеля.
86.	Дифракция Френеля от круглого отверстия и круглого диска.
87.	Дифракционная решетка, ее период. Условия образования главных

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


	максимумов. Количество наблюдаемых главных максимумов.
88.	Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении, закон Брюстера.
89.	Двойное лучепреломление. Призма Николя.
90.	Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Удельное вращение.
91.	Поглощение света. Закон Бугера-Бера.
92.	Оптические приборы: лупа, микроскоп. Построение изображения. Линейное увеличение.
93.	Фотоны, их свойства. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
94.	Фотоэффект. Законы Смолетова. Вольт-амперная характеристика. Формула Эйнштейна. Красная граница.
95.	Постулаты Бора. Элементарная теория спектра водородоподобного атома по Бору. Формула Ридберга.
96.	Волна де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.
97.	Волновая функция и её статистический смысл.
98.	Уравнение Шредингера.
99.	Частица в одномерной потенциальной яме.
100.	Квантовые числа, определяющие состояние электрона в атоме.
101.	Принцип Паули и периодическая система элементов Менделеева.
102.	Кинематика материальной точки: средняя и мгновенная скорости; ускорение полное, тангенциальное и нормальное.
103.	Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение как векторные величины, связь линейных и угловых скорости и ускорения.
104.	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Закон Ньютона.
105.	Всемирный закон тяготения для точечных масс. Сила тяжести и вес тела.
106.	Упругие силы. Первая и вторая формы закона Гука. Модуль Юнга.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


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 26.03.2019 г.).

Форма обучения – *очная*.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, зачета и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1. Кинематика материальной точки и твердого тела:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>		
Тема 2. Динамика материальной точки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 3. Импульс тела и механической системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 4. Работа и энергия.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 5. Динамика твердого тела.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 6. Механика жидкостей и газов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 7. Механические колебания и волны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 8. Молекулярная физика и термодинамика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 9. Электростатика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест
Тема 10. Постоянный электрический ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к лабораторной;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	7,5	устный опрос, тест

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

	обеспечения дисциплины; • Подготовка к лабораторной; • Подготовка к сдаче экзамена		
Тема 11. Магнитное поле.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к лабораторной; • Подготовка к сдаче экзамена	7,5	устный опрос, тест
Тема 12. Оптика и элементы квантовой физики	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к лабораторной; • Подготовка к сдаче экзамена	7,5	устный опрос, тест

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная:

- Сивухин Д.В., Общий курс физики. **Т. I.** Механика. : Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - 4-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 560 с. - ISBN 5-9221-0225-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102257.html>  
Сивухин Д.В., Общий курс физики. **Т. II.** Термодинамика и молекулярная физика. : Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106015.html>  
Сивухин, Д. В. Общий курс физики. **Т. IV.** Оптика Учеб. пособие : Для вузов. / Сивухин Д. В. - 3-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 792 с. - ISBN 5- 9221-0228-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102281.html>
- Калашников С.Г., Электричество : Учебн. пособие. / Калашников С.Г. - 6-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 624 с. - ISBN 5-9221-0312-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103121.html>
- Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие : Для вузов. / Ландсберг Г. С. - 6-е изд. , стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922103145.html>

#### Дополнительная:

- Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494407>
- Перминов, А. В. Общая физика. Задачи с решениями : задачник / А. В. Перминов, Ю. А. Барков. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 725 с. — ISBN 978-5-4487-0603-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95156.html>


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

- Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488639>

#### Учебно-методическая:


- Богданова Д. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физика» для направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения / Д. А. Богданова; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 468 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8189>
- Методические указания к лабораторным работам по физике / С. А. Афанасьев, Д. Г. Санников, А. С. Шалин [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 367 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13542>

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024  
Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / подпись / дата

#### б) программное обеспечение

- ОС MicrosoftWindows
- MicrosoftOffice 2016
- «МойОфис Стандартный»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

**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 : 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.


Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления 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.

Лаборатория физики для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитория укомплектована ученической и специализированной мебелью, доской.

## 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 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.

Разработчик




(подпись)

доц. кафедры

(должность)

Цынаева Е.А.

(ФИО)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения</b>	<b>ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>