

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01.01 Физика**

**Направление подготовки:** Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль):** Физико-математическое образование. Информатика

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1, 2		
Семестр/триместр	2, 3, 4		

Лекции	36		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	90		
в т. ч. практическая подготовка	6		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет, зачет с оценкой		
Контроль			
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	162		

Всего часов: 288

Трудоемкость: 8 зачетных единиц.

кандидат педагогических наук, доцент *Филимонова Лилия Владимировна*

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** совершенствование и коррекция базовой исходной подготовки студентов по физике через устранение пробелов в знаниях основного содержания науки физики и ее методов решения типовых задач, полученных до их поступления в университет.

**Задачи изучения дисциплины:** расширение представлений о физических явлениях и эффектах; изучение терминологии науки физики, ее законов и теорий; знакомство с приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; развитие умения выделить физическое содержание в прикладных задачах.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1. Дисциплины (модули).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «*Элементарная физика с практикумом по решению задач*» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-2	<b>Знать:</b> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по дисциплинам Математика, Физика; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по дисциплинам Математика, Физика;	<b>Знает:</b> - основные физические явления и законы; - определения основных физических терминов (скорость, траектория, плотность, концентрация, напряженность, напряжение, ЭДС, сила тока, индуктивность, потенциал, частота и длина волны и т.д.); - границы применимости физических законов и принципов; - методы решения типовых задач по разным разделам физики (механика, МКТ и термодинамика, электричество и магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика); - алгоритмы решения задач по основным разделам элементарной физики.
	<b>Уметь:</b> - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения дисциплин Математика, Физика; в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и	<b>Умеет:</b> - излагать физический смысл основных терминов науки физики, - выбирать и применять к решению задач соответствующие методы (моделирование, схематизацию, математические расчеты, графическое представление, запись функциональной зависимости и др.); - представлять данные в различной форме

	требованиями ФГОС общего образования.	(таблица, график, функция, число, рисунок и др.); - выделять из проблемной ситуации содержание, описываемое терминами дисциплин Математика и Физика.
	<b>Владеть:</b> - предметным содержанием дисциплин Математика, Физика; - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения дисциплинам Математика, Физика.	<b>Владеет:</b> - навыками математических расчетов числовых параметров физических ситуаций (расчет скорости и ускорения в разных видах движения; расчет положения движущегося тела в любой момент времени; расчет параметров состояния идеального газа в разных изопроцессах; расчет числовых характеристик физических полей; расчет положений максимумов в дифракционной картине и т.д.); - навыками графического представления функциональных зависимостей физических величин и интерпретации графиков; - базовой научной терминологией дисциплин Математика, Физика.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. «Механика и молекулярная физика»</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
1.	Тема 1. Кинематика.	10	2	4		4
2.	Тема 2. Динамика.	10	2	4		4
3.	Тема 3. Статика.	10	2	4		4
4.	Тема 4. Работа и энергия. Импульс. Законы сохранения.	20	4	8		8
5.	Тема 5. МКТ идеального газа. Влажность	10	2	4		4
6.	Тема 6. Первое и второе начала термодинамики.	10	2	4		4
7.	Тема 7. Гидростатика. Формула Торричелли. Закон Бернулли.	10	2	4		4
8.	Тема 8. Колебания и волны..	10	2	4		4
9.	Тема 9. Электромагнетизм.	18	18			
	<i>Форма отчетности (зачет)</i>					
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	<b>Раздел 2. «Электромагнетизм»</b>			<b>18</b>		<b>54</b>
10.	Тема 10. Электростатика.	8		4		4

11.	Тема 11. Электродинамика.	14		4		10
12.	Тема 12. Магнитное поле тока.	14		4		10
13.	Тема 13. Электромагнитная-индукция.	10		2		8
14.	Тема 14. ЭМ колебания и волны.	16		4		12
	<i>Форма отчетности</i>					
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>72</b>		<b>18</b>		<b>54</b>
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	<b>Раздел 3. «Оптика и атомная физика»</b>	<b>108</b>		<b>36</b>		<b>72</b>
15.	Тема 15. Модели света. Геометрическая оптика.	24		8		16
16.	Тема 16. Волновая оптика.	24		8		16
17.	Тема 17. Квантовая оптика.	18		6		12
18.	Тема 18. Атомные спектры. Строение атома.	24		8		16
19.	Тема 19. Строение ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции.	18		6		12
	<i>Форма отчетности (зачет с оценкой)</i>					
	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>108</b>		<b>36</b>		<b>72</b>
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>288</b>	<b>36</b>	<b>90</b>		<b>162</b>

**Очно-заочная форма обучения (не реализуется)**

**Заочная форма обучения (не реализуется)**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, коллоквиумов, домашних заданий, реферата и др.

#### **Типовой вариант контрольной работы**

##### **Модуль 1.**

1. Поезд движется по закруглению радиусом  $R=400$  м, при этом тангенциальное ускорение поезда равно  $a_{\tau}=0,2$  м/с<sup>2</sup>. Определить нормальное и полное ускорение поезда в момент времени, когда его скорость равна 10 м/с.
2. Две гири весом  $P_1=2$  кГ и  $P_2=1$  кГ соединены нитью и перекинута через невесомый блок. Найти: 1) ускорение, с которым движутся гири; 2) натяжение нити.
3. Тело массой 2 кг равномерно перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы направленной под углом  $45^\circ$  к горизонту. Работа этой силы по перемещению тела на 6 м равна 20 Дж. Определить коэффициент трения между телом и плоскостью.
4. Однородный стержень совершает малые колебания в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через его конец. Длина стержня 0,5 м. Найти период колебаний.

5. Баллон объемом  $V=12$  л содержит углекислый газ. Давление  $P=1$  МПа, температура  $T=300$  К. Определить массу газа.
6. Азот, занимавший объем  $V_1=10$  л при давлении  $P_1=2 \cdot 10^5$  Па, изотермически расширился до объема  $V_2=28$  л. Определить работу расширения газа.

### Модуль 2.

1. Два одинаковых плоских воздушных конденсатора емкостью  $C=100$  пФ каждый соединены в батарею последовательно. Определить, насколько изменится емкость батареи, если пространство между пластинами одного из конденсаторов заполнить парафином с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=2$ .
2. Аккумуляторная батарея. Замкнутая на реостат сопротивлением  $R=20$  Ом, создает в нем ток  $I_1=1,17$  А. Если сопротивление реостата увеличить в 3 раза, то ток станет равным  $I_2=0,397$  А. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника.
3. Сила тока в проводнике сопротивлением  $R=20$  Ом нарастает за время  $\Delta t=2$  с по линейному закону от  $I_0=0$  до  $I_1=6$  А. Определить количество теплоты, выделившееся в этом проводнике за вторую секунду.

### Модуль 3.

1. На фотоэлемент с катодом из лития падает свет с длиной волны  $\lambda = 200$  нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов  $U_{min}$ , которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.
2. На дифракционную решетку падает нормально монохроматический свет ( $\lambda = 410$  нм). Угол  $\Delta\varphi$  между направлениями на максимумы первого и второго порядков равен  $2^\circ 21'$ . Определить число  $n$  штрихов на 1 мм дифракционной решетки.
3. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается нормально падающим монохроматическим светом ( $\lambda = 590$  нм). Радиус кривизны  $R$  линзы равен 5 см. Определить толщину  $d_3$  воздушного промежутка в том месте, где в отраженном свете наблюдается третье светлое кольцо.

### Вопросы к коллоквиуму (модуль 1)

1. Понятие колебаний и их виды.
2. Свободные и вынужденные колебания.
3. Уравнение гармонических колебаний.
4. Понятие упругой волны. Примеры.
5. Длина волны и период колебаний.
6. График гармонических колебаний.
7. График бегущей волны.
8. Виды волн в природе.
9. Основные положения МКТ.
10. Механизм давления газа.

11. Понятие температуры.
12. Уравнение состояния идеального газа.
13. Газовые законы.
14. Графики изопроцессов.
15. Внутренняя энергия газа.
16. Количество теплоты и теплоемкость.
17. Первое начало термодинамики.
18. Явления переноса. Вязкость. Теплопроводность. Диффузия.
19. Влажность воздуха.
20. Насыщенный пар.

### **Примеры домашних заданий.**

1. Выписать определения основных терминов раздела «Кинематика».
2. Из перечня литературных источников подобрать по 2 задачи на каждый термин и решить их.
3. Обсудить метод решения одной из задач. В чем особенность решения данной задачи?

### **Примерная тематика рефератов**

1. Механическое движение и способы его описания.
2. Измерение расстояний и промежутков времени.
3. Графики зависимости пути и скорости от времени.
4. Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости.
5. Действия с векторами в физике. Равнодействующая сила. Закон сложения векторов. Работа силы.
6. Разложение вектора на составляющие на примере полного ускорения, равнодействующей силы и суммарного импульса системы.
7. Масса и вес.
8. Плотность и удельный вес.
9. Сила трения и ее виды. Роль сил трения.
10. Падение тел в воздухе.
11. Задачи статики.
12. Сложение параллельных сил. Центр тяжести.
13. «Золотое правило» механики.
14. Положительная и отрицательная работа.
15. Полная энергия тела.
16. КПД механизмов.
17. Полет пуль и снарядов.
18. Движение планет. Закон Всемирного тяготения.
19. «Несжимаемая» жидкость.
20. Жидкостный манометр.
21. Давление воды в морских глубинах.
22. Плавание несплошных тел.

23. Максимальная высота столба жидкости.
24. Давление в движущейся жидкости.
25. Подъёмная сила крыла и полет самолета.
26. Тепловое расширение тел.
27. Калориметр. Измерение теплоемкостей.
28. Принцип сохранения энергии.
29. Зависимость давления газа от температуры.
30. Абсолютная температура.
31. Газовый термометр.
32. Закон Дальтона.
33. Кристаллические и аморфные тела.
34. Плавление и отвердевание.
35. Изменение плотности вещества при плавлении.
36. Упругие и пластичные тела.
37. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.
38. Туманы и облака.
39. Музыкальный тон. Громкость и высота тона.
40. Шумы.
41. Поперечные волны в шнуре.
42. Свободные колебания струны.
43. Современная радиосвязь.
44. Сопротивление проводника.
45. Измерение силы тока и напряжения.
46. Показатель преломления.
47. Полное внутреннее отражение.
48. Оптическая сила линз.
49. Кольца Ньютона.
50. Простейшие дифракционные явления.
51. Рентгеновская трубка.
52. Свет и цвета тел.
53. Цвет неба и зорь.
54. Фотография.
55. Фотохимическая теория зрения.
56. Число Авогадро. Размеры и массы атомов.
57. Ядерная модель атома.
58. Применение радиоактивности.
59. Строение атомного ядра.
60. Ядерные силы.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов:

**Вопросы к зачету  
(2 семестр, очная форма обучения)**

1. Общие характеристики механического движения. Перемещение. Путь.
2. Скорость и ускорение произвольно движущейся точки.
3. Движение материальной точки по окружности связь между линейными и угловыми величинами. Период и частота обращения.
4. Первый закон Ньютона. Инерция. Инерциальные системы отсчета.
5. Сила. Масса. Второй закон Ньютона.
6. Импульс тела. Закон изменения импульса тела.
7. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
8. Третий закон Ньютона.
9. Механическая энергия. Кинетическая энергия тела.
10. Механическая энергия. Потенциальная энергия системы тел.
11. Механическая работа и мощность.
12. Закон сохранения полной механической энергии.
13. Понятие колебаний и их виды.
14. Свободные и вынужденные колебания. Уравнение гармонических колебаний.
15. Понятие упругой волны. Примеры. Дина волны и период колебаний.
16. График гармонических колебаний. График бегущей волны.
17. Основные положения МКТ вещества.
18. Механизм давления газа. Формула.
19. Понятие температуры. Шкалы температур.
20. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
21. Газовые законы. Графики изопроцессов.
22. Внутренняя энергия газа.
23. Количество теплоты и теплоемкость.
24. Первое начало термодинамики.
25. КПД тепловой машины.
26. Явления переноса. Вязкость. Теплопроводность. Диффузия.
27. Влажность воздуха. Насыщенный пар.

**Вопросы к зачету с оценкой  
(4 семестр, очная форма обучения)**

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии поля.
2. Работа сил электрического поля.
3. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.
4. Электрическая емкость. Конденсатор.
5. Энергия электрического поля.
6. Электрический ток. Сила и плотность тока.
7. Сторонние силы. Электродвижущая сила.



8. Законы Ома.
9. Работа и мощность тока.
10. Закон Джоуля-Ленца.
11. Магнитное поле. Примеры.
12. Сила Ампера. Правило левой руки.
13. Вектор магнитной индукции и магнитный поток.
14. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
15. Сила Лоренца.
16. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
17. Законы геометрической оптики.
18. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы.
19. Интерференция света
20. Дифракция света.
21. Дифракционная решетка. Основное уравнение дифракционной решетки.
22. Фотоэффект. ВАХ. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
23. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  – частиц. Ядерная модель атома.
24. Состав и характеристики атомного ядра, масса и энергия связи ядра.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Редкин, Ю. Н. Курс физики: базовый курс лекций: [12+] / Ю. Н. Редкин, С. Г. Ворончихин. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 147 с. – Режим доступа: по подписке. –  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575457> (дата обращения: 29.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0814-8. – Текст: электронный.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие: в 5 томах / Д. В. Сивухин. – Изд. 6-е, стер. – Москва: Физматлит, 2014. – Том 1. Механика. – 560 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. –  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610> (дата обращения: 29.11.2021). – ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1512-4 (Т. I). – Текст: электронный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Черноуцан, А. И. Краткий курс физики : учебное пособие / А. И. Черноуцан. – Москва: Физматлит, 2002. – 309 с. – Режим доступа: по подписке. –  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82664> (дата обращения: 29.11.2021). – ISBN 5-9221-0292-3. – Текст: электронный.
2. Никеров, В. А. Физика: современный курс: учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 452 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения: 29.11.2021). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст: электронный.

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>	Электронная библиотека ЮРАЙТ	Регистрация в библиотеке ЕГУ им. И.А. Бунина
3.	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>	<b>Инфоурок:</b> образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
4.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
----	-----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	<a href="http://www.college.ru">http://www.college.ru</a>	Аннотированный тематический каталог интернет-ресурсов по физике	Свободный доступ
6.	<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
7.	<a href="https://sfiz.ru/">https://sfiz.ru/</a>	Вся физика. Современная физика, материалы, новости, факты	Свободный доступ.
8.	<a href="http://www.all-fizika.com">http://www.all-fizika.com</a>	Физический энциклопедический словарь	Свободный доступ.
9.	<a href="http://www.fizportal.ru/">http://www.fizportal.ru/</a>	Справочный материал по физике. Табличные данные.	Свободный доступ.
10.	<a href="https://www.ufn.ru/">https://www.ufn.ru/</a>	Журнал «Успехи физических наук».	Свободный доступ.

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.