

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.06.03 Физика**

**Направление подготовки:** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль):** Физика, Естествознание (биология, химия, астрономия)

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3,4		
Семестр/триместр	4-7		
Лекции	118		
Лабораторные занятия	118		
Практические (семинарские) занятия	136		
в т. ч. практическая подготовка	—		
Форма(ы) промежуточной аттестации	4 семестр - зачет, 5 семестр - зачет с оценкой 6,7 семестр - экзамен		
Контроль	0,6		
Иные формы работы	—		
Самостоятельная работа	312,6		

**Всего часов:** 684

**Трудоемкость:** 12 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:  
ст. препод. Карпачев А.В.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** освоение дисциплины Б1.О.06.03 Физика является формирование представлений о методах научных исследований, о применении физических знаний на практике, изучение закономерностей физической науки, принципов, содержания, форм и методов физико-математического образования, дающими возможность вести научно-исследовательскую работу, а также формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сообщение знаний основ физической науки - экспериментальных фактов, понятий, законов, теорий, их практического применения;
- ознакомление с основными методами физической науки - экспериментальным и теоретическим;
- формирование экспериментальных умений использования приборов, инструментов, обработки результатов измерений;
- формирование умений самостоятельно наблюдать и объяснять физические явления, приобретать знания;
- формирование научного мировоззрения студентов на основе: познаваемости мира, диалектического характера процесса познания; объективности причинно-следственных связей, раскрытия роли отечественных и зарубежных ученых в развитии науки и техники.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина Б1.О.06.03 Физика реализуется в рамках модуля «Физико-математическое образование» части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

<b>Код компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ОПК-5</b> Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов обучающихся;</li><li>- технологии и методы контроля и оценки образовательных результатов;</li><li>- специальные технологии и методы, позволяющие выявлять и корректировать трудности в обучении.</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов обучающихся по физике;</li><li>- технологии и методы контроля и оценки образовательных результатов по физике;</li><li>- специальные технологии и методы, позволяющие выявлять и корректировать трудности в обучении.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять инструментальный, методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся;</li><li>- проводить педагогическую диагностику и коррекцию трудностей в обучении.</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять инструментальный, методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся;</li><li>- проводить педагогическую диагностику и коррекцию трудностей в обучении по физике.</li></ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами контроля и оценки образовательных результатов (личностных,</li></ul>	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами контроля и оценки образовательных результатов (личностных,</li></ul>

	предметных, (метапредметных) обучающихся; - специальными методами, позволяющими выявлять и корректировать трудности в обучении.	предметных, (метапредметных) обучающихся; - специальными методами, позволяющими выявлять и корректировать трудности в обучении по физике.
<b>ОПК-8</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<b>Знать:</b> -основные понятия, приемы и методы экспериментальных исследований; -основные принципы физического моделирования, подходы к решению прикладных задач.	<b>Знает:</b> -основные понятия, приемы и методы экспериментальных исследований; -основные принципы физического моделирования, подходы к решению прикладных задач.
	<b>Уметь:</b> -планировать и проводить эксперименты по заданной методике; -подбирать адекватные методы для решения поставленных практических задач, применять методы математического моделирования.	<b>Умеет:</b> - обосновать выбор численного метода решения поставленной задачи, -планировать и проводить эксперименты по заданной методике; -подбирать адекватные методы для решения поставленных практических задач, применять методы моделирования.
	<b>Владеть:</b> -навыками осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний.	<b>Владеет:</b> -разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний. -культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

## 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 разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Механика</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>
2	Тема 1. Кинематика материальной точки.	27	7	7	3	10
3	Тема 2. Динамика материальной точки и твердого тела.	28	7	7	4	10
4	Тема 3. Законы сохранения.	34	8	8	4	14
5	Тема 4. Статика	28	7	7	4	10
6	Тема 5. Механические колебания и волны.	27	7	7	3	10
7	Зачет					
8	Итого за семестр	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>48</b>
10	Тема 6. МКТ идеального газа.	28	6	6	6	10
11	Тема 7. Термодинамика	28	6	6	6	10

	идеального газа.					
12	Тема 8. Элементы статистической физики	32	8	8	8	8
13	Тема 9. Свойства газов, жидкостей и твердых тел.	34	8	8	8	10
14	Тема 10. Явления переноса	34	8	8	8	10
15	Зачет с оценкой					
16	Итого за семестр	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>48</b>
17	<b>Раздел 3. Электродинамика</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>110,7</b>
18	Тема 11. Электростатика.	50	8	8	8	26
19	Тема 12. Постоянный электрический ток. Ток в различных средах.	50	8	8	8	26
20	Тема 13. Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	50	8	8	8	26
21	Тема 14. Электромагнитные колебания и волны.	56,7	8	8	8	32,7
22	Экзамен	0,3				9
23	Итого за семестр	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>119,7</b>
24	<b>Раздел 4. Оптика. СТО.</b>	<b>84</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>40</b>
25	Тема 15. Геометрическая оптика.	20	2	4	4	10
26	Тема 16. Волновая оптика.	20	2	4	4	10
27	Тема 17. Световые кванты. Фотоэффект	24	2	6	6	10
28	Тема 18. Основы специальной теории относительности	20	2	4	4	10
31	<b>Раздел 5. Атомная и ядерная физика</b>	<b>87</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>40,7</b>
32	Тема 17. Физика атома	28	2	6	6	14
33	Тема 18. Физика атомного ядра.	30	4	6	6	14
34	Современная физическая картина мира	28,7	4	6	6	12,7
35	Экзамен	0,3				9
36	Итого за семестр	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>89,7</b>
37	<b>ИТОГО:</b>	<b>684</b>	<b>118</b>	<b>136</b>	<b>118</b>	<b>312,6</b>

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

**Заочная форма обучения** *(не реализуется)*

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

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет о выполнении лабораторных работ. Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) осуществляется в форме зачета и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену, перечень вопросов к зачету.

### **Оценочные средства.**

#### **I. Отчет по лабораторной работе**

##### **А) в письменной форме включает:**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Перечень используемой литературы, приборов и материалов
4. Краткая теория вопроса
5. Выполнение задания, предусмотренного в работе
6. Выводы

##### **Б) в устной форме включает:**

1. Ответы на вопросы к допуску
2. Ответы на контрольные вопросы

### **II. Перечень вопросов к зачету (4 семестр)**

1. Координатный и векторный методы описания механического движения.
2. Равноускоренное прямолинейное движение.
3. Равномерное движение по окружности.
4. Угловые и линейные величины и их взаимосвязь
5. Законы Ньютона.
6. Закон всемирного тяготения.
7. Закон сохранения импульса.
8. Механическая работа.
9. Кинетическая и потенциальная энергии в механике.
10. Закон сохранения в механике.
11. Законы Паскаля и Архимеда для жидкостей и газов.
12. Условие равновесия рычага. Центр тяжести.
13. Сила тяжести, вес тела, невесомость.
14. Период колебания математического маятника.
15. Уравнение волны. Интерференция волн. Энергия волны

### **Перечень вопросов к зачету с оценкой (5 семестр)**

1. Основные положения МКТ и их опытное обоснование.
2. Изопроцессы. Уравнение Менделеева-Клайперона.
3. Давление газа с точки зрения МКТ. Основное уравнение МКТ.
4. Число степеней свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

5. Характер движения молекул идеального газа. Распределение молекул по скоростям.
6. Идеальный газ в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
7. Число столкновений молекул идеального газа. Длина свободного пробега.
8. Термодинамическая система, термодинамические параметры, термодинамическое равновесие.
9. Внутренняя энергия.
10. Работа в термодинамике.
11. Молярная теплоемкость. Теплоемкость газа при постоянном объеме, при постоянном давлении. Уравнение Майера.
12. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты.  
1-ое начало термодинамики.
13. Работа газа в изопроцессах.
14. Тепловые двигатели и их КПД.
15. Второй закон термодинамики.
16. Энтропия. Статистический смысл энтропии.
17. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность.
18. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.
19. Кристаллические и аморфные тела.
20. Теплоемкость твердых тел.

### **Перечень вопросов к экзамену (6 семестр)**

1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
2. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Потенциал электрического поля. Связь разности потенциалов и напряженности.
4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
5. Емкость. Емкость плоского конденсатора.
6. Энергия электрического поля.
7. Электрический ток. Параллельное и последовательное соединение проводников.
8. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.
9. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
10. Электрический ток в металлах.
11. Электрический ток в полупроводниках.
12. Электрический ток в электролитах.
13. Электрический ток в вакууме.
14. Электрический ток в газах. МГД-генератор.
15. Магнитное поле. Закон Ампера.
16. Сила Лоренца.
17. Магнитные свойства веществ.
18. Явление и закон электромагнитной индукции.
19. Правило Ленца.

20. Энергия магнитного поля.
21. Свободные колебания в колебательном контуре.
22. Затухающие и вынужденные колебания.
23. Переменный ток и генератор переменного тока.
24. Трансформатор.
25. Электромагнитные волны.

### **Перечень вопросов к экзамену (7 семестр)**

1. Законы геометрической оптики. Отражение света. Преломление света.
2. Построение изображений в зеркалах.
3. Построение изображений в тонких линзах. Уравнение линзы.
4. Интерференция света. Получить ширину интерференционной полосы.
5. Интерференционная схема Френеля. Оценить предельно допустимые размеры источника света.
6. Зеркала Френеля.
7. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона.
8. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
10. Зоны Френеля. Дифракция от круглого отверстия.
11. Зоны Френеля. Дифракция от круглого диска.
12. Зоны Френеля. Дифракция от прямолинейного края полуплоскости.
13. Зонная пластинка. Спираль Корню.
14. Дифракция света. Дифракционная решетка.
15. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
16. Степень Поляризации. Закон Малюса.
17. Линейно поляризованный свет. Эллиптически поляризованный свет.
18. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
19. Дисперсия. Фазовая и групповая скорость.
20. Элементарная теория дисперсии.
21. Интерференция света.
22. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
23. Поляризация света. Вращение плоскости поляризации.
24. Квантовые свойства света.
25. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение.
26. Экспериментальные основы атомной и ядерной физики.
27. Физические принципы квантовой механики.
28. Строение и свойства атомов.
29. Строение и свойства молекул.
30. Квантовые свойства твердых тел и жидкостей.
31. Свойства атомных ядер.
32. Энергия связи ядер.
33. Квантовые свойства ядер.
34. Деление атомных ядер.

35. Радиоактивный распад.
36. Ядерные силы.
37. Ядерные реакции.
38. Ядерные модели.
39. Элементарные частицы.
40. Современная физическая картина мира: структурные элементы и фундаментальные взаимодействия.

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

1. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика : учебник / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. - М. : Физматлит, 2011. - 472 с. - ISBN 978-5-9221-1271-0 ; То же [Электронный ресурс]. // [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69337](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69337)
2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 4-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2005. - Т. 1. Механика. - 560 с. - ISBN 5-9221-0225-7 ; То же [Электронный ресурс]// [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978)
3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2006. - Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5 ; То же [Электронный ресурс]// [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995)
4. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - Т. 3. Электричество. - 655 с. - ISBN 978-5-9221-0673-3 ; То же [Электронный ресурс]// [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998)
5. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 3-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2002. - Т. 4. Оптика. - 792 с. - ISBN 5-9221-0228-1 ; То же [Электронный ресурс]// [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981)
6. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5-х т. / Д.В. Сивухин. - 2-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2002. - Т. 5. Атомная и ядерная физика. - 783 с. - ISBN 5-9221-0230-3 ; То же [Электронный ресурс]// [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991)
7. Курс общей физики в задачах / В.Ф. Козлов, Ю.В. Маношкин, А.Б. Миллер и др. - М. : Физматлит, 2010. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1219-2 ; То же [Электронный ресурс] // [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398)
8. Кондратьев, А.С. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории / А.С. Кондратьев, П.А. Райгородский. - М. : Физматлит, 2007. - 254 с. - ISBN 978-5-9221-0876-8 ; То же [Электронный ресурс]// [biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68400](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68400)



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

1.	<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
2.	<a href="http://www.all-fizika.com">http://www.all-fizika.com</a>	Вся физика: современная физическая энциклопедия, спецкурсы по физике, феймановские лекции и т.д.	Свободный доступ.
3.	<a href="http://sfiz.ru">http://sfiz.ru</a>	Современная физика, материалы, новости, факты	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.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	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).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных следующим оборудованием:

- лаборатория механики: штангенциркули, микрометры, технические весы, разновесы, наборы ареометров, стеклянные цилиндры, наборы твердых тел,

секундомеры, набор металлических шариков, миллиметровая линейка, термометр, микроскопы с окулярными шкалами, масштабные линейки, звуковой генератор, трубка с подвижным поршнем, метроном, стробоскоп, электромотор со стробоскопическим диском, капельница, крестообразный маятник (прибор Обербека), физический маятник, математический маятник, штангенрейсмасс, зеркальная шкала, машина Атвуда, маховое колесо, измерительная лента, трифилярный подвес;

- лаборатория электричества и магнетизма: источник ЭДС, миллиамперметры, вольтметры, амперметры, плоский стеклянный сосуд, набор электродов, сосуд с электродами, реостаты, секундомер, весы технические, набор разновесов, ключи, тангенс-буссоль, магазин сопротивления, гальванометры, реохорды, катушки, сопротивления, ВУП-2М, ИПД-1, магазины сопротивлений, магазины емкостей, модуль ФПЭ-11 осциллографы универсальные С1-71, осциллографы универсальные С1-73;

- лаборатория молекулярной физики и ФТТ: микроскоп бинокулярный, катетометр, весы технические, разновесы, РНШ, измеритель (ампервольтметр), плитки лабораторные, жидкостные манометры, модуль для определения поверхностного натяжения методом отрыва капле, модуль для определения поверхностного натяжения методом отрыва кольца, модуль для определения поверхностного натяжения по добавочному давлению Лапласа, установка для определения отношения  $C_p/C_v$  методом Клемана-Дезорна, барометр, гигрометр, психрометр гигрометрический, аспирационный психрометр, калориметры лабораторные, калориметры на анизотропных кристаллах, холодильник полупроводниковый, установка для изучения процесса плавления, переохлаждения и кристаллизации гипосульфита, установка для определения коэффициента теплопроводности методом Христиансена, установка для определения коэффициента теплопроводности методом Иоффе, горизонтальный оптиметр, прибор для определения коэффициента линейного расширения;

- лаборатория оптики и атомной физики: лабораторный комплекс ЛКК-4 "Спектры атомов и молекул", линзы (рассеивающие и собирающие), осветители теневой проекции, рулетка измерительная, дифракционные решетки, светофильтры, прибор Глазырина, выпрямители ВС-24 и ВС-12, бипризма, окулярные микрометры, зрительная труба, лампы настольные, лазер гелий-неоновый, люксметр, рентгенограммы, монохроматор УМ, трубки с разряженным газом, генератор "Спектр", ртутная лампа, микроскопы, телескопы, модели небесной сферы, подвижные карты звездного неба, калькулятор, компьютер, выпрямитель полупроводниковый универсальный ВУП-2М.