

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР  
А.А. Панфилов  
« 20 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА

Направление подготовки 06.03.01 Биология  
Профиль/программа подготовки  
Уровень высшего образования бакалавриат  
Форма обучения заочная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	6/216	8	–	10	171	Экзамен (27)
Итого	6/216	8	–	10	171	Экзамен (27)

Владимир 2015

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины физика являются:

- получение студентами фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.
- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления.
- изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, принципами, законами и теориями современной физики, а также методами физического исследования, что позволит ориентироваться в потоке научной и технической информации.

Основные задачи курса физики:

1. Изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, принципами, законами и теориями современной физики, а также методами физического исследования.
2. Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления.
3. Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, помогающих в дальнейшем решать практические задачи.
4. Ознакомление с современной научной аппаратурой, выработка навыков проведения физического эксперимента и автоматизированной компьютерной обработки результатов измерений.
5. Формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Физика относится к базовой части программы бакалавриата.

Курс физики является частью подготовки бакалавра по направлению «Биология» в вузе. Это связано с тем, что выпускник должен, применяя законы природы на практике, уметь использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества. Для этого необходимо владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. Изучение дисциплины физика позволит ознакомиться с современной научной аппаратурой, выработать навыки проведения физического эксперимента и автоматизированной компьютерной обработки результатов измерений, овладеть приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, помогающих в дальнейшем решать практические задачи. Для успешного освоения курса общей физики необходимы, в первую очередь, знания и умения их применять по дисциплинам: математика, информатика. Требования к уровню подготовки для освоения дисциплины: владение знаниями, умениями и навыками в области курса физики средней школы, курса математики (дифференциальное и интегральное исчисления, векторная алгебра, векторный анализ).

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

В результате освоения дисциплины Физика формируются общепрофессиональные компетенции :

обладать способностью использовать экологическую грамотности и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать

последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК – 2)

В результате дисциплины Физика обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать** фундаментальные физические понятия, законы, и теории классической и современной физики.

2) **Уметь** представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, понять поставленную задачу, формировать результат, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата.

3) **Владеть** способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	семестр	неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/ %)	Формы текущего контроля, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
	<b>I МЕХАНИКА</b>	2									
1	Кинематика поступательного и вращательного движения			0,5				9		0,25/50	
2	Динамика поступательного движения и вращательного движения			0,5		1		9		1/67	
3	Законы сохранения			0,5		1		9		1/67	
	<b>II ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ</b>	2									
4	Молекулярно-кинетическая теория газов			0,5				9		0,25/50	

5	Элементы классической статистики					9			
6	Реальные газы		0,5			9			
7	Свойства жидкостей и твердых тел			1		9		0,5/50	
8	Начала термодинамики		0,5	1		9		1/67	
	III ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	2							
9	Электрическое поле. Напряжённость. Потенциал		0,5	1		9		1/67	
10	Электрическое поле в проводниках и диэлектриках		0,5			9			
11	Постоянный электрический ток		0,5	1		9		1/67	
12	Магнитное поле в вакууме и в веществе		0,5			9			
13	Электромагнитная индукция		0,5	1		9		1/67	
	IV КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	2							
14	Колебания		0,5			9			
15	Волны			1		9		0,5/50	
	V ОПТИКА	2							
16	Геометрическая оптика					9			
17	Волновая оптика		0,5	1		9		1/67	
	VI КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ	2							
18	Тепловое излучение. Квантовая природа света. Строение атома.		0,5	1		9		1/67	
	VII ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ЯДРА И	2							

	ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ									
19	Строение и свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы.		1				9		0,5/50	
	ВСЕГО		8		10		171		10/56	Экзамен (27)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционная система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия) с использованием предметов музея лекционных демонстраций и устройств физического практикума.
2. Применение мультимедиа технологий: проведение лекционных и практических занятий с использованием компьютерных презентаций, демонстрационных видеороликов с помощью компьютерного проектора, ЭВМ и телеэкрана.
3. Информационно-коммуникационные технологии для мониторинга, контроля и оценки текущей учебной деятельности студентов (интернет, Skype, учебно-методический комплекс ВлГУ на платформе Moodle и др.).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для контроля работы студентов, а также для стимулирования систематического изучения курса физики в течение семестра предусмотрены контрольные работы. Они проводятся в письменной форме.

### Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

#### 2-й семестр

1. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Система отсчета. Радиус-вектор.
2. Материальная точка (частица). Траектория. Линейная скорость и линейное ускорение. Поступательное движение твердого тела.
3. Тангенциальное и нормальное ускорение. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.
4. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона и понятие силы, массы и импульса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона.
5. Понятие абсолютно твердого тела. Центр инерции (центр масс). Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
6. Момент силы. Момент импульса. Уравнение моментов. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
7. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса.
8. Работа и энергия в механике. Энергия кинетическая и потенциальная.
9. Понятие силового поля. Связь между потенциальной энергией и силой.
10. Закон сохранения механической энергии.

11. Уравнение Эйлера. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
12. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.
13. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
14. Лоренцево сокращение длины и замедление времени. Релятивистский импульс.
15. Понятие идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Макроскопические параметры системы.
16. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии.
17. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
18. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева).
19. Распределение Максвелла. Средние скорости молекул.
20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
21. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.
22. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, работа, теплота. Уравнение первого начала термодинамики.
23. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Работа, совершаемая газом при изопроцессах..
24. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
25. Принцип действия теплового двигателя и холодильной машины.
26. Энтропия. Закон возрастания энтропии.
27. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Понятие электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
28. Поток напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
29. Работа сил электростатического поля. Циркуляция напряженности электростатического поля.
30. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.
31. Электрическое поле в диэлектриках. Свободные и связанные заряды в веществе. Типы диэлектриков. Поляризованность. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
32. Электрическое поле проводников. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическое поле внутри и снаружи проводника. Электростатическая защита.
33. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля.
34. Характеристики постоянного электрического тока: сила тока, плотность тока. Условие существования электрического тока. Сторонние силы. Разность потенциалов, напряжение, электродвижущая сила (ЭДС). Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.
35. Понятие о плазме. Способы создания плазмы. Низкотемпературная плазма и ее применение. Высокотемпературная плазма. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза.
36. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитный момент.
37. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока (теорема о циркуляции индукции магнитного поля) в вакууме.
38. Эффект Холла. Принцип действия ускорителей заряженных частиц.
39. Опыт Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
40. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность и взаимная индуктивность. Токи размыкания и замыкания.
41. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
42. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические механические колебания и их характеристики. Энергия гармонических механических колебаний.
43. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Биения.
44. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

45. Затухающие механические колебания. Частота, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания механических колебаний.
46. Вынужденные механические колебания. Механический резонанс. Резонансные кривые.
47. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Гармонические волны и их характеристики.
48. Колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики.
49. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.
50. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.
51. Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Эффект Доплера для электромагнитных волн.
52. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения и преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Световоды.
53. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Оптическая длина пути. Оптическая разность хода. Способы получения когерентных лучей. Интерферометры.
54. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка.
55. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
56. Поляризация при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Оптическая ось кристалла. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
57. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Методы наблюдения дисперсии.
58. 1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
59. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана, закон Вина.
60. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
61. Квантовая гипотеза и формула Планка.
62. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
63. Эффект Комптона.
64. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.
65. 8. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
66. Соотношение неопределенностей.
67. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
68. Нестационарное и стационарное уравнение Шредингера.
69. Частица в потенциальной яме.
70. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
71. Квантовый гармонический осциллятор.
72. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
73. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода. Правило отбора.
74. Орбитальный момент импульса и магнитный момент электрона.
75. Собственный момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха.
76. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
77. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти.
78. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна.
79. Теория теплоемкости Дебая. Фононы.
80. Бозоны и фермионы. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
81. Зонная теория твердых тел. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики.
82. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
83. Электропроводность твердых тел. Температурная зависимость электропроводности металлов и полупроводников. Уровень Ферми.
84. p-n переход. Полупроводниковые диоды и триоды.

85. Заряд, масса и размер атомного ядра. Модели ядер. Ядерные силы.
86. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи и ее зависимость от массового числа.
87. Законы радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучение.
88. Ядерные реакции и законы сохранения. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция деления.
89. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
90. Классификация элементарных частиц.
91. Четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

Изучать курс физики необходимо систематически. Поэтому в течение обучения дисциплине студент-заочник выполняет следующие виды самостоятельных работ:

- самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями. Изучение материала необходимо сопровождать составлением конспекта;
- подготовка к выполнению лабораторных работ

### **Вопросы для самостоятельной работы студентов**

1. Тангенциальное и нормальное ускорение. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.
2. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона и понятие силы, массы и импульса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона.
3. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.
4. Понятие идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Макроскопические параметры системы.
5. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
6. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева).
7. Понятие о плазме. Способы создания плазмы. Низкотемпературная плазма и ее применение. Высокотемпературная плазма. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза.
8. Эффект Холла. Принцип действия ускорителей заряженных частиц.
9. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические механические колебания и их характеристики. Энергия гармонических механических колебаний.
10. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения и преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Световоды.
11. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
12. Заряд, масса и размер атомного ядра. Модели ядер. Ядерные силы.
13. Классификация элементарных частиц.
14. Четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) Основная литература.

1. Прокошева Н.С. Сборник задач по физике / Н. С. Прокошева ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 65 с. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 64. ISBN 978-5-9984-0043-8.

2. Жаренова С.В. Физика твёрдого тела : методические указания к лабораторным работам по физике / С.В. Жаренова, Н. С. Прокошева, Е. Л. Шаманская ; Владимирский



государственный университет (ВлГУ), Кафедра физики и прикладной математики ; под ред. С. В. Жареновой .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 39 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 38.

3. Жаренова С.В. Физика атомов и молекул. Ядерная физика: методические указания к лабораторным работам по физике / С.В. Жаренова, Н.С. Прокошева, Е.Л. Шаманская; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра физики и прикладной математики ; под ред. Е. Л. Шаманской .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 37 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 36.

б) Дополнительная литература (по выбору и рекомендациям лектора).

1. Галкин А.Ф. Лекции по физике: в 4-х ч. : [учебное пособие] / А. Ф. Галкин ; Владимирский государственный университет (ВлГУ).— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2004-2007.

2. Дмитриева Е.В. Учебное пособие по физике: механика /Е.В.Дмитриева, В.С.Плешивцев; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009 .— 143 с. : ил., табл. —Библиогр.: с. 143. Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 143. ISBN 978-5-9984-0005-6.

3. Физика в лекционных демонстрациях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов по специальности ВПО 010701 - Физика и направлению 010700 - Физика / А. Ф. Галкин [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Электронные текстовые данные (1 файл: 7,17 Мб) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 130 с. : ил., цв. ил. — Заглавие с титула экрана .— Библиогр. в конце разд. — Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— ISBN 978-5-9984-0297-5

в) интернет-ресурсы.

1) ЖТФ (Журнал Технической физики). Электронная версия <http://journals.ioffe.ru/jtf/>.

2) Журнал «Физика и техника полупроводников». Электронная версия <http://journals.ioffe.ru/journals/2>.

3) Журнал «Физика твердого тела». Электронная версия <http://journals.ioffe.ru/journals/1>.

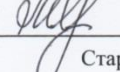
4) Журнал «Квантовая электроника» Электронная версия <http://www.quantum-electron.ru/pa.phtml?page=geninfo>


Использование разнообразных учебных материалов полученных из сайтов интернета посредством программы WinDjVie и других программ.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лекционная поточная аудитория «В», оборудованная ауди-, видео-, мультимедийными средствами.
2. Музей лекционных демонстраций ауд. «В», с набором демонстрационных приборов.
3. Набор слайдов и видеофильмов.
4. Физический практикум с набором установок и вспомогательного оборудования: ауд.428-3, 429-3, 426-3, 425-3, 424-3, 422-3, 430-3, 431-3.
5. Аудитория для лабораторных занятий, оснащенная современными персональными компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением— ауд.421-3.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **06.03.01 Биология**

Рабочую программу составил  Антонова М.А.  
Старший преподаватель кафедры ОиПФ

Рецензент  Зайкин А.А.  
доцент каф. ФчПМ., К.Ф.-М.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая и прикладная физика»  
Протокол № 55 от 17.04.2015 г.

Заведующий кафедрой  Дорожков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления **06.03.01 Биология**

Протокол № 8 от 20.04 20 15 г.

Председатель комиссии  Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 25.06.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Т.А. Трифонова