

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
прикладной математики, информатики,
физики и методики их преподавания



Е.А. Позднова

04.02.2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.17.2 ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА
(год начала подготовки 2011, 2012)

Б1.В.ДВ.16.2 ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА
(год начала подготовки 2013, 2014)

1. Шифр и наименование направления подготовки:

44.03.01 Педагогическое образование

2. Профиль подготовки:

Информатика и информационные технологии в образовании.

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

4. Форма образования:

заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания

6. Составитель программы:

Зульфикарова Татьяна Владимировна, кандидат технических наук, доцент

7. Рекомендована: кафедрой прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания, протокол № 8 от 04.02.2016г

8. Учебный год: 2015/2016

Семестр: 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики и готовности использовать эти знания в образовательной деятельности.

Задачи курса:

- формирование знаний в области общей физики, позволяющих ориентироваться в потоке научной и технической информации, понимания границ применимости физических понятий, законов, теорий;
- ознакомление студентов с наиболее значимыми экспериментальными и теоретическими достижениями, заложившими основы общей и экспериментальной физики, методы физического исследования;
- развитие у студентов навыков использования физических моделей для объяснения природных явлений;
- выработка навыков планирования физических экспериментов, формирование умений работы с современной измерительной аппаратурой, ознакомление с методами математической обработки результатов измерений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Курс «Общая и экспериментальная физика» является дисциплиной по выбору вариативной части ООП.

Областью профессиональной деятельности бакалавров, на которую ориентирует курс «Общая и экспериментальная физика», является образование.

Для освоения курса «Общая и экспериментальная физика» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Основы математической обработки информации», «Математика», «Основы физики», а также сведения из школьной программы по физике.

Освоение данного курса будет способствовать последующему изучению дисциплины «Естественнонаучная картина мира» базовой части естественнонаучного цикла, дисциплин базовой «Безопасность жизнедеятельности» и вариативной частей «Теория вероятности и математическая статистика» профессионального цикла, а также курсов по выбору «Избранные вопросы физики твердого тела».

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

профессиональные (ПК): ПК-7.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы физики;
- методы экспериментального определения физических величин и их размерности;
- имена ученых, внесших существенный вклад в развитие физической науки.

Уметь:

- использовать законы физики при решении задач профессиональной направленности;
- объяснять физические явления в природе и технике на основе законов и моделей физики;

Владеть:

- терминологией общей и экспериментальной физики;
- экспериментальными навыками;
- методическими основами формирования научного мировоззрения;
- способами ориентации в профессиональных источниках информации

(журналы, сайты, образовательные порталы и др.).

12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 6 / 216.

12.2 Виды учебной работы:

Вид учебной работы			Трудоемкость (часы)
	Всего	В том числе в интерактив- ной форме	По семестрам
			сем. 3
Аудиторные занятия	22	9	22
в том числе: <i>лекции</i>	14	6	14
<i>практические</i>	-		-
<i>лабораторные</i>	8	3	8
Самостоятельная работа	185		185
Контроль	9		9
Итого:	216	18	216
Форма промежуточной аттестации			экзамен

12.3 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Введение.	Методы изучения физических явлений. Происхождение и эволюция вселенной. Материальность и единство мира. Связь физики с другими науками и техникой. Погрешности физических измерений.
2.	Кинематика.	Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета. Принцип независимости движений. Кинематические характеристики: радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Поступательное и вращательное движения тела. Плоское движение. Угловые характеристики движения: перемещение, скорость и ускорение. Связь линейных и угловых характеристик.
3.	Динамика материальной точки, механической системы.	Инерциальные системы отсчета (ИСО). Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Принцип причинности в механике. Работа силы и потенциальная энергия. Энергия механического движения. Закон сохранения и превращения энергии. Система материальных точек. Понятие о внешних и внутренних силах. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение, Уравнение Мещерского, формула Циолковского. Теория удара.
4.	Динамика твердого тела.	Кинетическая энергия плоского движения. Момент инерции. Моменты инерции однородных симметричных тел относительно оси, проходящей через центр масс. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения. Гироскоп и гироскопические силы.
5.	Механика сплошной изменяемой среды.	Давление в жидкостях и газах. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия. Реакция вытекающей струи. Движение вязкой жидкости, формулы Ньютона, Пуазейля, Стокса. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Упругие свойства твердых тел. Виды деформаций. Закон Гука. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия упруго деформированного тела, плотность энергии.
6.	Основы СТО	Скорость света. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца

	Эйнштейна. Движение в неинерциальных системах отсчета.	и их следствия. Релятивистский импульс, релятивистская форма 2-го закона Ньютона. Взаимосвязь массы и энергии. Связь напряженности и потенциала. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле.
7.	Всемирное тяготение	Законы Кеплера. Опыт Кавендиша. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Космические скорости. Поле тяготения. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Силовые линии поля.
8.	Механические колебания и волны.	Механические колебания. Скорость и ускорение гармонических колебаний. Маятники. Собственная частота маятников. Энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые явления. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия волны. Звуковые волны. Источники и приемники звука. Объективные и субъективные характеристики звука. Эффект Доплера.
9.	Методы изучения физических свойств веществ.	Статистический и термодинамический методы исследования макроскопических систем. Экспериментальное обоснование МКТ вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества.
10.	Физическая модель - идеальный газ.	Экспериментальные законы идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Газовая постоянная. Основное уравнение МКТ идеального газа. Абсолютная температура. Скорости молекул газа. Распределения молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.
11	Скорости процессов, протекающих в газах	Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Технический вакуум. Понятие о плазме.
12	Основы термодинамики.	Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее статистическое толкование. Тепловые машины. Идеальный цикл Карно и его КПД. Третье начало термодинамики.
13	Физическая модель - реальный газ.	Потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.
14	Свойства жидкости и твердых тел.	Свойства поверхностного слоя жидкости: поверхностное натяжение, смачивание, давление Лапласа, капиллярные явления. Аморфные и кристаллические тела. Анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Механические свойства кристаллов. Тепловые свойства кристаллов.
15	Законы электростатики.	Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью поля. Напряженность поля проводника. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.
16	Законы постоянного тока.	Электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для неоднородного участка и для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные

		электрические цепи. Правила Кирхгофа. Природа тока в металлах. Проводимость полупроводников. Законы Фарадея. Ток в газах.
17	Магнитное поле.	Сила Лоренца. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара. Закон полного тока. Сила Ампера. Движение заряда в постоянном электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Напряженность магнитного поля. Парамагнетики и диамагнетики. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника. Энергия магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
18	Электромагнитные колебания и волны.	Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока. Методы анализа электрических цепей синусоидального тока. Работа и мощность в цепи переменного тока. Собственные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона. Вынужденные колебания. Резонансы напряжений и токов. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Плоские и сферические волны.
19	Законы геометрической оптики	Геометрическая оптика как предельный случай волновой. Световые лучи. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Призмы и световоды. Отражение и преломление на сферической границе раздела. Тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы, их разрешающая способность.
20	Свет - электромагнитная волна.	Свет как электромагнитная волна. Отражение и преломление электромагнитной волны на границе двух сред. Формулы Френеля. Энергетические характеристики излучения. Световые характеристики излучения.
21.	Интерференция света.	Сложение световых волн. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Методы наблюдения интерференционной картины в оптике. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры.
22.	Дифракция света.	Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа-Бреггов. Дифракционная природа оптического изображения. Голография.
23.	Поляризация света.	Поперечность электромагнитных волн. Явление Брюстера. Естественный свет. Поляризаторы. Двойное лучепреломление. Интерференция поляризованных лучей. Искусственное двойное лучепреломление. Поворот плоскости поляризации. Эффект Фарадея.
24.	Дисперсия света.	Классическая теория дисперсии. Фазовая и групповая скорости света. Рассеяние света. Цвет тел. Объективное и субъективное в цветовом восприятии. Прозрачность атмосферы. Дифракция на флуктуациях плотности в атмосфере. Радуга.
25.	Квантовая физика	Развития квантовых представлений. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Давление света с квантовой точки зрения. Тормозное рентгеновское излучение. Опыт Боте. Эффект Комптона. Тепловое излучение и его законы. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Дуализм света
26.	Волновые свойства вещества.	Дифракция микрочастиц. Волна де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шрёдингера.
27.	Физика атомов и молекул	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Модель атома водорода Бора – Резерфорда. Спин и магнитный момент электрона. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода. Спонтанное и вынужденное излучение лазера. Применение лазера. Понятие о голографии и нелинейной оптике.
28	Состав атомного ядра	Естественная радиоактивность и законы радиоактивного распада. Состав ядра. Обменный характер ядерных сил. Фундаментальные взаимодействия и классификация элементарных частиц.

	Космическое излучение. Кварки. Стандартная модель. Ядерная физика и космология.
--	---

12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
01	<i>Основы физики</i>	1-16
02	<i>Математика</i>	2-17, 19, 20

12.5 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение.	0,5			4	4,5
2.	Кинематика.	0,5			6	6,5
3.	Динамика материальной точки, механической системы.	0,5			8	8,5
4.	Динамика твердого тела.	0,5		2	8	10,5
5.	Механика сплошной изменяемой среды.	0,5			6	6,5
6.	Основы СТО Эйнштейна. Движение в неинерциальных системах отсчета.	0,5			6	6,5
7.	Всемирное тяготение	0,5			6	6,5
8.	Механические колебания и волны.	0,5			8	8,5
9.	Методы изучения физических свойств веществ.	0,5			8	8,5
10.	Физическая модель - идеальный газ.	0,5			7	7,5
11.	Скорости процессов, протекающих в газах	0,5		2	8	10,5
12.	Основы термодинамики.	0,5			6	6,5
13.	Физическая модель - реальный газ.	0,5			8	8,5
14.	Свойства жидкости и твердых тел.	0,5			6	6,5
15.	Законы электростатики.	0,5			6	6,5
16.	Законы постоянного тока.	0,5		2	6	8,5
17.	Магнитное поле.	0,5			8	8,5
18.	Электромагнитные колебания и волны.	0,5			6	6,5
19.	Законы геометрической оптики	0,5			8	8,5
20.	Свет - электромагнитная волна.	0,5			6	6,5
21.	Интерференция света.	0,5		2	6	8,5
22.	Дифракция света.	0,5			6	6,5
23.	Поляризация света.	0,5			6	6,5
24.	Дисперсия света.	0,5			6	6,5
25.	Квантовая физика	0,5			6	6,5
26.	Волновые свойства вещества.	0,5			6	6,5
27.	Физика атомов и молекул	0,5			6	6,5

28.	Состав атомного ядра	0,5		6	6,5
	Контроль				9
	Экзамен				
Итого:		14	8	185	216

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Никитин, А.К. Курс лекций по общей физике / А.К. Никитин. - 9-е перераб. и доп. - М. : Российский университет дружбы народов, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-209-05180-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226477 .
02	Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика. Учебник. В 2 частях Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - Ч. 1. Механика.. - 304 с. - ISBN 978-985-06-2324-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235732 .
03	Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие / И.Е. Иродов. - 9-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 436 с. - ISBN 978-5-9963-1016-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221737

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
04	Пронин, Б.В. Физика: учебник / Б.В. Пронин. - М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. - 445 с. - ISBN 978-5-9675-0700-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144822
05	Зульф리카рова, Т.В. Лабораторный практикум по общей физике. Механика [Электронный ресурс]: учебно-метод. пос./ Т.В. Зульф리카рова, В.О. Елисеев. - Борисоглебск: ГОУ ВПО "БГПИ", 2008 Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. Публикации.
06	Зульф리카рова, Т.В. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс]: учебно-метод. пос. для студ. заочной формы обучения/ Т.В. Зульф리카рова, Л.И. Матвеева. - Борисоглебск: ГОУ ВПО "БГПИ", 2008 Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
07	Курс общей физики. Механика и молекулярная физика : учебное пособие для вузов. Ч. 1 / Воронеж. гос. ун-т; сост. : О.В. Рогазинская [и др.] .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 29 с. : ил .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-149.pdf >.
08	Курс общей физики. Оптика : учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. : В.Е. Рисин, А.Е. Гриднев .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 .— 28 с. : ил .— Библиогр.: с.28 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-54.pdf >..
09	Лабораторный практикум по общей физике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 1 к. фармацевт. фак., для направления 060301 - Фармация] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: С.Д. Миловидова, А.С. Сидоркин, О.В. Рогазинская .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-199.pdf >.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оборудование специализированных аудиторий кафедры:

Лаборатория механики (ауд.13) .

Лаборатория молекулярной физики и термодинамики (ауд.13).

Кабинет электротехники и электроники (к. 42);

Кабинет оптики и астрономии (к. 29);

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Технологии создания и обработки тестовых заданий (тестовая оболочка MyTestX).
Сетевые технологии (информационно-справочная система «Гарант»,
федеральный портал «Российское образование» <http://edu.ru>,
Академик. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>)

16. Формы организации самостоятельной работы:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств научной информации;
- закрепление учебного материала путем подготовки докладов и рефератов;
- закрепление учебного материала путем обработки и оформления результатов экспериментальных исследований и подготовки к защите работ.

Данная программа реализуется с учетом следующих принципов: современной научной целесообразности, нелинейности, учебной и исследовательской автономии студентов.

17. Перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

Зульф리카рова, Т.В. Лабораторный практикум по общей физике. Механика [Электронный ресурс]: учебно-метод. пос./ Т.В. Зульф리카рова, В.О. Елисеев. - Борисоглебск: ГОУ ВПО "БГПИ", 2008 Загл. с титул. экрана.

Зульф리카рова, Т.В. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс]: учебно-метод. пос. для студ. заочной формы обучения/ Т.В.

Зульф리카рова, Л.И. Матвеева. - Борисоглебск: ГОУ ВПО "БГПИ", 2008 Загл. с титул. экрана.

18. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

Характеристика ответа на экзамене	Оценка
Студент отлично ориентируется в теоретическом материале, владеет навыками моделирования физических явлений, умеет применять теоретические сведения для решения экспериментальных физических задач, владеет навыками математической обработки результатов лабораторных измерений.	5
Студент хорошо ориентируется в теоретическом материале, может объяснить причины физических явлений, освоил методы экспериментальных физических измерений, выполнил, оформил и защитил все лабораторные работы.	4
Студент удовлетворительно ориентируется в теоретическом материале, может с небольшими погрешностями объяснить причины физических явлений, освоил методы экспериментальных физических измерений, выполнил и оформил все лабораторные работы.	3
Студент неудовлетворительно ориентируется в теоретическом материале, не может объяснить причины физических явлений, из-за пропусков занятий не освоил методы экспериментальных физических измерений.	2

19. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Ведение конспекта лекций должно сопровождаться графическими построениями, раскрывающими основные положения и методы курса. Заголовки тем и разделов должны быть выделены, чертежи и схемы выполнены карандашом. Новые термины и определения следует давать с пояснениями, общепринятыми сокращениями или аббревиатурой, которые позволяют сократить запись. Пропущенные лекции должны быть переписаны. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.
Лабораторные работы	В процессе освоения дисциплины студенты выполняют лабораторные работы по разным разделам общего курса. Выполнению каждой работы предшествует домашняя подготовка. Результаты экспериментальных исследований сравниваются с теоретическими или табличными значениями. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради с краткими пояснениями о том, какие аксиомы, теоремы или законы используются для решения; какие математические преобразования приводят к результату и т.п.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, отработанные методы экспериментальных измерений и приобретенные навыки анализа и проверки полученных значений.