

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-090304/Б.р.Б.6/р

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1, 2
Семестр	2, 3
Лекции, часы	68
Практические занятия, часы	50
Лабораторные занятия, часы	50
Курсовая работа, семестр	-
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	-
Экзамен, семестр	2, 3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	168
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	156
Всего часов / зачетных единиц	324/9

Кафедра-разработчик программы: «Физика»
(название кафедры)

Составитель: В.В. Глушенко
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом №229 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №090304-2, утвержденным 26.02.2016

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физика»

« 11 » 05 2016г., протокол № 8

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент: Юревич Владимир Антонович, профессор УО «МГУП», доктор физико-математических наук.

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой «Программное обеспечение Информационных технологий»

 К. В. Овсянников

Зав. справочно-библиографическим отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

 О.Е. Печковская
28.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Физика» является создание научно-теоретической базы, необходимой для изучения общетехнических и специальных дисциплин необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Программная инженерия», а также формирование мировоззрения как базы общего естественно - научного знания и развития соответствующего способа мышления.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные физические законы;
- явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

уметь:

- использовать для решения прикладных задач основные законы и понятия;

владеть:

- навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (базовая часть).

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- основы программной инженерии;
- математическое моделирование/имитационное моделирование систем.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-12	Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования
ПК-13	Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-14	Способность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.
ПК-23	Владеть навыками проведения практических занятий с пользователями программных систем.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Механика			
1	Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	Элементы кинематики материальной точки. Система отсчета. Радиус-вектор. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Уравнения движения. Одномерное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Элементы кинематики вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	Первый закон Ньютона и понятие инерциальной и неинерциальной системы отсчета. Масса и импульс. Второй закон Ньютона, как уравнение движения. Сила, как производная импульса. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Механическая система. Центр инерции (масс) механической системы. Теорема о движении центра инерции.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
3	Работа и энергия. Закон сохранения энергии в механике	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
4	Динамика вращательного движения твердого тела	Момент силы и момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент инерции тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
5	Элементы релятивистской механики	Преобразование Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Взаимосвязь массы и энергии. Соотношение между полной энергией и	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23

		импульсом частицы. Релятивистское выражение для кинетической энергии.	
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики			
6	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
7	Элементы классической статистики.	Вероятность. Функция распределения вероятностей. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям их теплового движения. Средние скорости теплового движения частиц. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
8	Явления переноса	Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса в неравновесной системе.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
9	Первое начало термодинамики	Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия термодинамической системы. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
10	Адиабатный процесс. Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии.	Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно и его КПД. Тепловые двигатели и холодильные машины. Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Принцип возрастания энтропии.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
11	Реальные газы. Фазовые переходы	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия реальных газов. Понятие фазы, фазового равновесия и превращения. Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграммы состояния. Тройная точка.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
Раздел 3. Электродинамика			
12	Электростатическое поле в вакууме	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Основные характеристики	ПК-12 ПК-13 ПК-14

		электрического поля - напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала.	ПК-23
13	Электростатическая теорема Гаусса	Поток вектора напряженности электрического поля. Электростатическая теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
14	Электрическое поле в веществе	Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Диэлектрическая проницаемость среды. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
15	Проводники в электрическом поле. Электроемкость	Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных уединенного проводника конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
16	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Плотность тока. Разность потенциалов, электродвижущая сила и напряжение. Обобщенный закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Границы применимости закона Ома. Законы Кирхгофа.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
17	Электрический ток в газе	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Понятие о плазме. Дебаевский радиус экранирования.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
18	Магнитное поле в вакууме.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета поля простейших систем. Закон Ампера. Сила Ампера. Определение единицы силы тока - Ампер. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету поля простейших	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23

		систем. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Рамка с током в магнитном поле. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	
19	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Отклонение движущихся частиц электрическими и магнитными полями. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
20	Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Токи при размыкании и замыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
21	Магнитные моменты атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм	Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Типы магнетиков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Магнитная проницаемость среды. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
22	Ферромагнетизм	Ферромагнетики. Основные свойства ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Доменная структура. Природа ферромагнетизма. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитное поле.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
Раздел 4. Колебания			
23	Гармонические колебания	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических механических колебаний и его решение. Пружинный, математический и физический маятники. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение гармонических электромагнитных колебаний и его решение. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
24	Затухающие и вынужденные колебания	Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент. Аперидический процесс. Дифференциальное уравнение	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23

		вынужденных механических колебаний и его решение. Случай резонанса. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Переменный ток. Резонанс напряжений.	
Раздел 5. Волновая и квантовая оптика			
25	Волновые процессы	Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Гармонические волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
26	Интерференция света	Интерференция света. Монохроматичность и когерентность световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Практические применения интерференции. Многолучевая интерференция. Интерферометры.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
27	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов. Понятие о рентгенографическом анализе. Понятие о голографии.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
28	Взаимодействие света с веществом	Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение и рассеяние света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Закон Малюса. Оптическая активность. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
29	Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод из формулы Планка законов Стефана-Больцмана и Вина.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел			
30	Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	Энергия, масса и импульс фотона. Виды фотоэлектрического эффекта. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Опыты Лебедева. Давление света.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23

		Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля. Опытные обоснования корпускулярно-волнового дуализма частиц вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	
31	Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
32	Спектры атомов и молекул	Распределение электронов в атомах по состояниям. Спектры водородоподобных атомов. Правила отбора. Энергетические уровни молекул. Молекулярные спектры. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы квантового генератора (лазера)	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
Раздел 7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц			
33	Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.	Состав атомного ядра. Заряд, размер, масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Спин ядра и его магнитный момент. Нуклоны. Понятия о природе ядерных сил. Ядерные модели. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность нуклида. Закономерности α -распада. Закономерности β -распада. Нейтрино. Антинейтрино. γ -излучения радиоактивных ядер и его свойства.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23
34	Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Элементы физики элементарных частиц.	Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Ядерный реактор. Термоядерная реакция синтеза атомных ядер. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц. Кварки.	ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-23

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль I									
1	Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	2	№1 Кинематика поступательного и вращательного движения	2			3		
2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	2	№2 Динамика поступательного движения.	2	№1 Изучение законов поступательного	2	4	ЗИЗ	5

				движения на машине Атвуда					
3	Работа и энергия. Закон сохранения энергии в механике	2	№3 Работа и энергия.	2			3		
4	Динамика вращательного движения твердого тела	2	№4 Динамика вращательного движения	2	№2 Изучение консервативной механической системы	2	4	ЗИЗ КР	5 5
5	Элементы релятивистской механики	2	№5 Релятивистская механика.	2			3		
6	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	2	№6 Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы.	2	№3 Изучение закона динамики вращательного движения на приборе Обербека	2	4	ЗИЗ	5
7	Элементы классической статистики.	2	№7 Элементы классической статистики.	2			3		
8	Явления переноса	2	№8 Явления переноса.	2	№4 Тепловое расширение твердых тел	2	4	ЗИЗ КР ПКУ	5 5 30
Модуль 2									
9	Первое начало термодинамики	2	№9 Первое начало термодинамики. Теплоемкость	2			3		
10	Адиабатный процесс. Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии.	2	№10 Круговые процессы. Второе начало термодинамики	2	№5 Определение коэффициента внутреннего трения	2	4	ЗИЗ	5
11	Реальные газы. Фазовые переходы	2	№11 Реальные газы.	2			3		
12	Электростатическое поле в вакууме	2	№12 Электростатика. Характеристики электростатического поля. Закон Кулона.	2	№6 Определение отношения теплоемкости C_p к C_v	2	4	ЗИЗ КР	5 5
13	Электростатическая теорема Гаусса	2	№13 Потенциал. Работа по перемещению заряда в поле	2			3		
14	Электрическое поле в веществе	2	№14 Электростатическое поле в диэлектриках	2	№7 Измерение ЭДС методом компенсации	2	4	ЗИЗ	5
15	Проводники в электрическом поле. Электроемкость	2	№15 Электроемкость. Конденсаторы.	2			3		
16	Постоянный электрический ток	2	№16 Основные законы постоянного тока	2	№8 Определение емкости конденсаторов с помощью электростатического вольтметра	2	4	ЗИЗ	5
17	Электрический ток в газе	2	№17 Ток в металлах и газах.	2			4	КР ПКУ	5 30
18-20							36	ПА	40
Итого за 2-й семестр		34		34		16	96		100

13	Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	2		№13 Изучение закона Стефана-Больцмана	2	1	ЗИЗ	1,5
14	Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	2	№7 Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	№14 Изучение внешнего фотоэффекта	2	2	ЗИЗ	1,5
15	Спектры атомов и молекул	2		№15 Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	2	1	ЗИЗ	1
16	Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.	2	№8 Фотоэффект. Давление света. Корпускулярные свойства эл. - магнитного излучения.	№16 Измерение объемной активности цезия 137 и калия 40 в пробах почвы	2	2	ЗИЗ КР	5 10
17	Ядерные реакции. Энергетика. Элементы элементарных частиц.	2	Ядерная физика	№17 Дозиметрия	2	1	ЗИЗ ПКУ	5 30
18-21						36	ПА	40
	Итого за 3-й семестр	34	16		34	60		100
	Итого	68	50		50	156		

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1, 2, 3, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 31.	Часть 1. Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17. Часть 2. Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.	Часть 1. Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Часть 2. Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.	124

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Магнитное поле в вакууме.	2			№1 Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового контура с током	2	1	ЗИЗ	1,5
2	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток	2	№1 Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера.	2	№2 Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2	1	ЗИЗ	1,5
3	Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	2			№3 Определение индуктивности катушки и емкости конденсатора	2	1	ЗИЗ	1,5
4	Магнитные моменты атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм	2	№2 Закон полного тока.	2	№4 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2	2	ЗИЗ	1,5
5	Ферромагнетизм	2			№5 Определение точки Кюри ферромагнитных материалов	2	1	ЗИЗ	1,5
6	Гармонические колебания	2	№3 ЭДС индукции и самоиндукции. Энергия магнитного поля	2	№6 Изучение законов колебания физического маятника	2	2	ЗИЗ	1,5
7	Затухающие и вынужденные колебания	2			№7 Изучение затухающих электромагнитных колебаний	2	1	ЗИЗ	1,5
8	Волновые процессы	2	№4 Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний	2	№8 Резонанс напряжений	2	2	ЗИЗ КР ПКУ	1,5 18 30
Модуль 2									
9	Интерференция света	2			№9 Измерение длины волны монохроматического света с помощью интерферометра Майкельсона	2	1	ЗИЗ	1,5
10	Дифракция света	2	№5 Интерференция волн.	2	№10 Дифракция света на решетке	2	2	ЗИЗ	1,5
11	Взаимодействие света с веществом	2			№11 Определение показателя преломления твердых и жидких сред	2	1	ЗИЗ	1,5
12	Тепловое излучение	2	№6 Дифракция света	2	№12 Проверка закона Малюса	2	2	ЗИЗ	1,5

2	Мультимедиа	Темы 4, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 30, 32			26
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы 26, 27, 28		Часть 2. Темы 16, 17.	10
4	С использованием ЭВМ	Темы 33, 34			4
5	Расчетные		Часть 1. Темы 12, 13.		4
	ИТОГО	68	50	50	168

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	2
2	Экзаменационные билеты	2
3	Задачи к экзамену	2
4	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости	4

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>ПК-12 Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач.	Выполнение заданий на практических занятиях. Выполнение лабораторных работ.

2	Продвинутый уровень	Умеет применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.
3	Высокий уровень	Владеет методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях.
<i>ПК-13 Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности</i>			
1	Пороговый уровень	Знает методы исследования и программное обеспечение для анализа и моделирования электрических цепей и переходных процессов.	Решение заданий на практических занятиях по темам: Электроемкость. Конденсаторы. Основные законы постоянного тока. Колебательные и волновые процессы.
2	Продвинутый уровень	Умеет выполнять анализ и моделирование электрических цепей и колебательных систем	Выполнение лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика», «Колебания и волны».
3	Высокий уровень	Владеет способностью анализа электрических цепей, колебательных и автоколебательных систем	Защита лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика», «Колебания и волны».
<i>ПК-14 Способность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.</i>			
1	Пороговый уровень	Знает правила обработки результатов экспериментов	Оформление отчетов лабораторных работ.
2	Продвинутый уровень	Умеет применять основные виды измерительных приборов	Проведение лабораторных экспериментов.
3	Высокий уровень	Владеет методами обработки результатов экспериментов	Защита лабораторных работ
<i>ПК-23 Владеть навыками проведения практических занятий с пользователями программных систем.</i>			
1	Пороговый уровень	Знает правила проведения и оптимизации действий при коллективной работе.	Оформление отчетов лабораторных работ.

2	Продвинутый уровень	Умеет применять правила оптимизации, корректировать результаты совместной работы.	Проведение лабораторных экспериментов.
3	Высокий уровень	Владеет методами организации коллективной работы.	Защита лабораторных работ

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>ПК-12 Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования</i>	
Выполнение заданий на практических занятиях. Выполнение лабораторных работ.	Устный опрос Требования к отчету по лабораторным работам
Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.	Устный опрос, контрольная работа Требования к отчету по лабораторным работам
Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях.	Лабораторная работа
<i>ПК-13 Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности</i>	
Решение заданий на практических занятиях по темам: Электроемкость. Конденсаторы. Основные законы постоянного тока. Колебания и волны	Устный опрос, контрольная работа
Выполнение лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика», «Колебания и волны»	Лабораторная работа
Защита лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика», «Колебания и волны».	Требования к отчету по лабораторным работам
<i>ПК-14 Способность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.</i>	
Оформление отчетов лабораторных работ.	Требования к отчету по лабораторным работам
Проведение лабораторных экспериментов.	Требования к отчету по лабораторным работам
Защита лабораторных работ	Устный опрос. Требования к отчету по лабораторным работам
<i>ПК-23 Владеть навыками проведения практических занятий с пользователями программных систем.</i>	
Оформление отчетов лабораторных работ.	Требования к отчету по лабораторным работам
Проведение лабораторных экспериментов.	Требования к отчету по лабораторным работам
Защита лабораторных работ	Устный опрос. Требования к отчету по лабораторным работам

5.3 Критерии оценки контрольных работ

Контрольные работы выполняются в виде тестов по трем дидактическим единицам для каждого модуля. Каждая работа по одной дидактической единице включает 18 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку, и одну задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 0,5 баллов. Задача оценивается от нуля до 2 баллов в зависимости от качества ее выполнения. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.4 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оценивается в диапазоне от 2 до 3 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 1 или 2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в два этапа. Первый этап включает в себя ответ на тест, содержащий 18 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку из 247 вопросов, и одну задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Задача оценивается от нуля до 2 баллов в зависимости от качества ее выполнения.

Второй этап заключается в краткой беседе со студентом по основополагающим вопросам курса, объединенных в 4 блока. Этот этап оценивается от 0 до 5 баллов по каждому блоку в соответствии со следующими требованиями.

- ◆ **5 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **4 балла** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- ◆ **3 балла** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **2 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
- ◆ **1 балл** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- ◆ **0 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Итоговая оценка получается простым суммированием баллов за ответы на тест и ответы за беседу по всем разделам курса.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка отчета по практике;
- решение задач и упражнений по образцу;
- подготовка к **коллоквиуму**, зачету, экзамену.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Академия», 2007.– 560с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для инж-технич. спец-тей вузов	73
2	Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Академия. 2008. – 718с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для вузов	12

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Высшая школа», 1997–2006.– 560с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	315
2	Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Детлаф А.А, Яворский Б.М. – М.: «Высшая школа». 1989. – 607с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	200
3	Астахов, А.В., Широков, Ю.М. Курс физики Т3. Квантовая физика. - М.: Наука, 1983.– 360с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	155
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Высш. шк. 1981.– 430с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	219
5	Сена, Л.А. Единицы физических величин и их размерность. – М.: Наука, 1988.– 432 с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	92
6	Трофимова, Т.И. Курс физики: Задачи и решения Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – М.: Изд. «Академия», 2004.– 592 с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	15

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

http://cdo.bru.by/ext/campus/pages/resorces/courses/bmas_b.php

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Коваленко О.Е., Ляпин А.И., Пивоварова, Е.В., Хомченко А.В. Лабораторные работы по курсу физики. Механика. Ч 1. Методические указания. Могилев: 2012, (165 экз.)
2. Хомченко А.В., Манкевич, Н.С., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Ч 2. Методические указания. Могилев: 2015, (115 экз.)
3. Ляпин А.И., Терешко, И.В., Глущенко В.В., Гузовский В.Г. Лабораторные работы по физике. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания. Могилев: 2012, (115 экз.)
4. Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холومهев В. Ф.. Лабораторные работы по физике. Электростатика и постоянный ток. Методические указания.- Могилев: 2015, (115экз.)

5. Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Пивоварова, Е.В. Методические указания к лабораторным работам для студентов дневной, заочной и дистанционной форм обучения. Магнитное поле. – Могилев: 2012, (165 экз.)
6. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Глущенко В.В., Манкевич Н.С. Лабораторные работы по физике. Колебания и волны. Методические указания. – Могилев: 2012, (165 экз.)
7. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В., Шульга А. В., Василенко А.Н. Методические рекомендации к лабораторным работам. Оптика ч.1. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)
8. Ляпин А. И., Коваленко О. Е., Хомченко А. В., Жолобова, Л.В., Лабораторные работы по физике. Оптика ч.2. Методические указания. – Могилев: 2014, (115 экз.)
9. Глущенко В.В., Холومهев В.Ф., Шульга А.В. Методические указания к лабораторным работам по физике. Атомная и ядерная физика. Ч.1. – Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)
10. Хомченко А. В., Холومهев В. Ф., Манкевич Н. С. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз)
11. Хомченко А.В., Ляпин А. И., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз)
12. Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2016 (56 экз).
13. Хомченко А. В., Глущенко В.В., Пивоварова Е.В., Манкевич Н.С. Физика. Часть 1. Рекомендации к решению задач по основным разделам курса физики. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. – Могилев: БРУ. 2013 (50).
14. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Пивоварова Е.В., Хомченко А. В. Физика. Часть 2. Краткий курс физики. Основные законы и уравнения. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. – Могилев: БРУ. 2014 (56).
15. Глущенко В. В., Манкевич Н. С., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В. Часть 3. Варианты тестовых заданий. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).

7.4.2. Плакаты

- Тема № 7 - Удельные газовые постоянные
- Тема № 8 - Вязкость газов
- Тема № 8 - Динамическая вязкость жидкостей и газов
- Тема № 8 - Диффузионно-конденсационный насос
- Тема № 8 - Диффузия газов
- Тема № 8 - Явления переноса
- Тема № 11 - Диаграмма состояния CO_2
- Тема № 11 - Изотермы Ван-дер-Ваальса и области различных состояний вещества на диаграмме P-V.
- Тема № 11 - Коэффициент теплового расширения некоторых твердых тел при атмосферном давлении.
- Тема № 11 - Сжижение гелия

Тема № 11 -Схема машины Линде для сжижения воздуха
Тема № 11 -Температуры кипения, плавления и критические параметры некоторых веществ.

Тема № 11 -Тройные точки некоторых веществ

Тема № 19 -Схема бетатрона

Тема № 19 -Циклотрон

Тема № 33 -Пузырьковая камера

Тема № 33 -Пути α и β - частиц в камере Вильсона

Тема № 33 -Радиоактивные ряды

Тема № 33 -Схема состава космического излучения

Тема № 33 -Фото эмульсионный метод регистрации ионизирующих излучений

Тема № 34 -Зависимость избытка массы и упаковочного коэффициента от массового числа.

Тема № 34 -Радиоактивные превращения осколков, возникающих при делении ядра урана.

Тема № 34 -Энергия связи атомных ядер

7.4.3 Мультимедийные презентации

Лекции-презентации и мультимедийные лекции по разделам физики:

2. Неинерциальные системы отсчета;

4. Динамика вращательного движения твердого тела;

12. Электростатическое поле в вакууме

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий, утвержденных 23.02.2015 г., рег. №:№:

– ПУЛ–4.103–303/2–15;

– ПУЛ–4.103–304/2-15;

– ПУЛ–4.103–305/2–15;

– ПУЛ–4.103–310/2–15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине Физика

направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

на 2017-2018 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p style="text-align: center;">Пункт 5.3.1 изложить в следующей редакции</p> <p style="text-align: center;">5.3.1 Методические рекомендации к лабораторным и контрольным работам</p> <p>1. Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Ч 1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)</p> <p>2. Хомченко А.В., Манкевич, Н.С., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Ч 2. Методические указания. Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)</p> <p>3. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Терешко, И.В., Шульга А.В., Пивоварова Е.В., Василенко А.Н. Методические рекомендации к лабораторным работам. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)</p> <p>4. Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холомеев В. Ф., Хомченко А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Электростатика и постоянный ток. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)</p> <p>5. Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Пивоварова, Е.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Магнитное поле. Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)</p>	<p>Переиздание методических указаний и рекомендаций сводный план изданий приказ № 4 от 24.12.15</p>

6. Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Глущенко В.В., Манкевич, Н.С. Методические рекомендации к лабораторным работам. Колебания и волны. Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)

7. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В, Шульга А. В., Василенко А.Н. Методические рекомендации к лабораторным работам. Оптика ч.1. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)

8. Хомченко А. В., Ляпин А. И., Коваленко О. Е., Пивоварова Е. В., Жолобова, Л.В., Методические указания к лабораторным работам. Оптика ч.2. – Могилев: БРУ. 2014, (115 экз.)

9. Глущенко В.В., Холомеев В.Ф., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам по физике. Атомная и ядерная физика. Ч.1. – Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)

10. Хомченко А. В., Холомеев В. Ф., Манкевич Н. С. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз).

11. Хомченко А.В., Ляпин А. И., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз).

12. Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2016 (56 экз).

13. Хомченко А. В., Глущенко В.В., Пивоварова Е.В., Манкевич Н.С. Физика. Часть 1. Рекомендации к решению задач по основным разделам

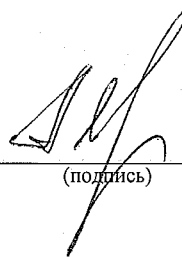
<p>курса физики. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. - Могилев: БРУ. 2008 (50 экз).</p> <p>14. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Пивоварова Е.В., Хомченко А. В. Физика. Часть 2. Краткий курс физики. Основные законы и уравнения. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. - Могилев: БРУ. 2013 (99 экз).</p> <p>15. Глущенко В. В., Манкевич Н. С., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В. Часть 3 Варианты тестовых заданий. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. - Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).</p>	
--	--

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Физика
(название кафедры)

(протокол № 7 от « 7 » марта 2017 г.)

Заведующий кафедрой:

д-р ф.-м. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

А. В. Хомченко

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

канд. техн. наук, доцент



С.В. Болотов

«31» 05 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Программное обеспечение
информационных технологий»



К. В. Овсянников

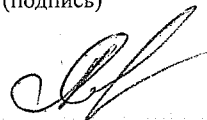
Ведущий библиотекарь



Л.А. Астекалова

(подпись)

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

(подпись)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по дисциплине ФИЗИКА
по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
по профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем»

на 2018-2019 учебный год

В рабочую программу вносятся изменения:
Раздел 7.4.1. изложить в следующей редакции:

№ № пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p style="text-align: center;">Пункт 7.4.1 изложить в следующей редакции</p> <p style="text-align: center;">7.4.1 Методические рекомендации к лабораторным и контрольным работам</p> <p>1. Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Часть 1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)</p> <p>2. Хомченко А.В., Манкевич Н.С., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Часть 2. Методические указания. Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)</p> <p>3. Хомченко А.В., Чудаковский П.Я., Корнеева И.А. Методические рекомендации к лабораторным работам. Молекулярная физика и термодинамика. Часть 1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2018, (100 экз.)</p> <p>4. Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холомеев В.Ф., Хомченко А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Электростатика и постоянный ток. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)</p> <p>5. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Магнитное поле. Могилев: БРУ. 2018, (100 экз.)</p> <p>6. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Глущенко В.В., Манкевич Н.С. Методические рекомендации к лабораторным работам. Колебания и волны. Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)</p> <p>7. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В., Хомченко А.В., Шульга А.В., Василенко А.Н. Методические рекомендации к лабораторным работам. Оптика ч.1. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)</p> <p>8. Хомченко А. В., Ляпин А. И., Коваленко О.Е., Пивоварова Е.В., Жолобова Л.В. Методические указания к лабораторным работам. Оптика ч.2. – Могилев: БРУ. 2014, (115 экз.)</p> <p>9. Глущенко В.В., Холомеев В.Ф., Шульга А.В. Методические указания к лабораторным работам по</p>	<p>Переиздание методических указаний и рекомендаций</p>

физике. Атомная и ядерная физика. Ч.1. – Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)

10. Хомченко А.В., Холомеев В.Ф., Манкевич Н.С. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз).

11. Хомченко А.В., Ляпин А. И., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз).

12. Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2016 (56 экз).

13. Чудаковский П.Я., Манкевич Н.С., Холомеев В.Ф. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. – Могилев: БРУ. 2018 (100 экз).

14. Хомченко А. В., Коваленко О.Е., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2018 (100 экз).

15. Терешко И.В., Шульга А.В., Хомченко А.В., Холомеев В.Ф. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2018 (100 экз).

16. Глущенко В.В., Холомеев В.Ф., Хомченко А. В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).

17. Ляпин А.И., Пивоварова Е.В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 2. Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).

18. Хомченко А. В., Хомченко В. В., Терешко И. В.,


	Пивоварова Е. В., Глущенко В.В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 3. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).	
--	---	--

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Физика
(название кафедры)

(протокол № 7 от 12 марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой:

д-р ф.-м. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

А. В. Хомченко

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
(название факультета,
выпускающего по данной специальности)

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)




(подпись)

С.В. Болотов

«21» 03 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

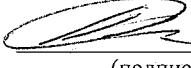
Зав. кафедрой «Программное обеспечение
Информационных технологий»:
(название выпускающей кафедры
данной специальности)



(подпись)

К. В. Овсянников

Ведущий библиотекарь



(подпись)

Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



(подпись)

О.Е. Печковская