

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-130302/Б.Р.Б.6/Р

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и тракторов

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: О.Е. Коваленко, канд. физ.-матем. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилёв, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 955 от 03.05.2015 г., учебным планом рег. № 130302-2, утвержденным 26.02.2016

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физика»

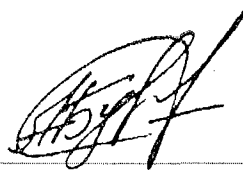
« 11 » 05 2016 г., протокол № 8 .

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко

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

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета



А.Д. Бужинский

Рецензент:

Владимир Антонович Юревич, профессор кафедры физики МГУП, д-р ф.-м. н.
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Электропривод и АПУ»



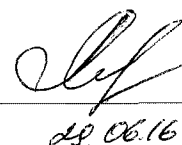
Г.С. Ленеvский

Зав. справочно-библиографическим отделом



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


28.06.16

О.Е. Печковская

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 электротехнического профиля необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника», а также формирование у них физического 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 (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- математика;
- химия;
- начертательная геометрия.

Сформированные в процессе изучения физики знания и навыки будут использованы при изучении технических дисциплин, 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
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
ОПК-3	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.
ПК-2	Способность обрабатывать результаты экспериментов.

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 и 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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2

		Соотношение между полной энергией и 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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
Раздел 3. Электродинамика			
12	Электростатическое поле в вакууме	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Основные характеристики электрического поля - напряженность и	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2

		потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала.	
13	Электростатическая теорема Гаусса	Поток вектора напряженности электрического поля. Электростатическая теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
15	Проводники в электрическом поле. Емкость	Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных уединенного проводника конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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 систем. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Рамка с током в магнитном поле.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2

		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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2
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 вынужденных механических колебаний и его решение. Случай резонанса. Дифференциальное уравнение	ОПК-2 ОПК-3 ПК-2

		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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля. Опытные обоснования корпускулярно-волнового дуализма частиц вещества. Соотношение	ОПК-2 ПК-2

		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.	ОПК-2 ПК-2
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)	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2
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.	ОПК-2 ПК-2

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)
			Часы	Часы						
Модуль 1										
1	Тема 1. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	2	№1 Кинематика поступательного и вращательного движения	2				3		
2	Тема 2. Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	2	№2 Динамика поступательного движения.	2	№1 Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	2	4		ЗИЗ	3
3	Тема 3. Работа и энергия. Закон сохранения энергии в механике	2	№3 Работа и энергия.	2				3		

4	Тема 4. Динамика вращательного движения твердого тела	2	№4 Динамика вращательного движения	2	№2 Изучение консервативной механической системы	2	5	ЗИЗ КР	3 5
5	Тема 5. Элементы релятивистской механики	2	№5 Релятивистская механика.	2			3		
6	Тема 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	3
7	Тема 7. Элементы классической статистики.	2	№7 Элементы классической статистики.	2			3	КР	5
8	Тема 8. Явления переноса	2	№8 Явления переноса.	2	№4 Тепловое расширение твердых тел	2	5	ЗИЗ КР ПКУ	3 8 30
Модуль 2									
9	Тема 9. Первое начало термодинамики	2	№9 Первое начало термодинамики. Теплоемкость	2			3		
10	Тема 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	3
11	Тема 11. Реальные газы. Фазовые переходы	2	№11 Реальные газы.	2			3		
12	Тема 12. Электростатическое поле в вакууме	2	№12 Электростатика. Характеристики электростатического поля. Закон Кулона.	2	№6 Определение отношения теплоемкости C_p к C_v	2	5	ЗИЗ КР	3 5
13	Тема 13. Электростатическая теорема Гаусса	2	№ 13 Потенциал. Работа по перемещению заряда в поле	2			3		
14	Тема 14. Электрическое поле в веществе	2	№ 14 Электростатическое поле в диэлектриках	2	№7 Измерение ЭДС методом компенсации	2	3	ЗИЗ	3
15	Тема 15. Проводники в электрическом поле. Электроемкость	2	№15 Электроемкость. Конденсаторы.	2			3		
16	Тема 16. Постоянный электрический ток	2	№16 Основные законы постоянного тока	2	№8 Определение емкости конденсаторов с помощью электростатического вольтметра	2	2	ЗИЗ КР	3 5
17	Тема 17. Электрический ток в газе	2	№17 Ток в металлах и газах.	2			4	КР ПКУ	8 30
18-20							36	ПА (экз)	40
	Итого за 2-й семестр	34		34		16	96		100

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 18. Магнитное поле в вакууме.	2			№1 Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового контура с током	2	1	ЗИЗ	1,5

2	Тема 19. 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	2	ЗИЗ	1,5
3	Тема 20. Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	2		1	№3 Определение индуктивности катушки и емкости конденсатора	2	1	ЗИЗ	1,5
4	Тема 21. 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	Тема 22. Ферромагнетизм	2			№5 Определение точки Кюри ферромагнитных материалов	2	1	ЗИЗ	1,5
6	Тема 23. Гармонические колебания	2	№3 ЭДС индукции и самоиндукции. колебания. Энергия магнитного поля	2	№6 Изучение законов колебания физического маятника	2	2	ЗИЗ	1,5
7	Тема 24. Затухающие и вынужденные колебания	2			№7 Изучение затухающих электромагнитных колебаний	2	2	ЗИЗ КР	1,5 8
8	Тема 25. Волновые процессы	2	№4 Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний	2	№8 Резонанс напряжений	2	2	ЗИЗ КР ПКУ	1,5 10 30
Модуль 2									
9	Тема 26. Интерференция света	2			№9 Измерение длины волны монохроматического света с помощью интерферометра Майкельсона	2	1	ЗИЗ	1,5
10	Тема 27. Дифракция света	2	№5 Интерференция волн.	2	№10 Дифракция света на решетке	2	1	ЗИЗ	1,5
11	Тема 28. Взаимодействие света с веществом	2			№11 Определение показателя преломления твердых и жидких сред	2	1	ЗИЗ	1,5
12	Тема 29. Тепловое излучение	2	№6 Дифракция света	2	№12 Проверка закона Малюса	2	1	ЗИЗ	1,5
13	Тема 30. Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	2			№13 Изучение закона Стефана-Больцмана	2	1	ЗИЗ	1,5
14	Тема 31. Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	2	№7 Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2	№14 Изучение внешнего фотоэффекта	2	1	ЗИЗ	1,5
15	Тема 32. Спектры атомов и молекул	2			№15 Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	2	1	ЗИЗ	1
16	Тема 33. Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.	2	№8 Фотоэффект. Давление света.	2	№16 Измерение объемной активности цезия	2	2	ЗИЗ КР	1 10

			Корпускулярные свойства эл. - магнитного излучения.	137 и калия 40 в пробах почвы				
17	Тема 34. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Элементы физики элементарных частиц.	2		№17 Дозиметрия	2	2	ЗИЗ КР ПКУ	1 8 30
18-21						36	ПА (экз)	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
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. Тема 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>ОПК-2 Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</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>ОПК-3 Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.</i>			
1	Пороговый уровень	Знает методы и программное обеспечение для анализа и моделирования электрических цепей.	Решение заданий на практических занятиях по темам: Электроемкость. Конденсаторы. Основные законы постоянного тока.
2	Продвинутый уровень	Умеет выполнять анализ и моделирование электрических цепей	Выполнение лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика».
3	Высокий уровень	Владеет способностью анализа электрических цепей	Защита лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика».
<i>ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов.</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

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>ОПК-2 Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования; теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</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>ОПК-3 Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.</i>	
Решение заданий на практических занятиях по темам: Электроемкость. Конденсаторы. Основные законы постоянного тока.	Устный опрос, контрольная работа
Выполнение лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика».	Лабораторная работа
Защита лабораторных работ по разделу физики «Электродинамика».	Требования к отчету по лабораторным работам

<i>ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов.</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 оцениваются 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 устной форме и оценивается от 0 до 5 баллов 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 разъяснять 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 разъяснять 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;

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:

- решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;

- подготовка устных выступлений по заданной тематике.

- подготовка к устной защите лабораторных работ по контрольным вопросам

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.

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 втузов / 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	Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов: в 3 т. - СПб. : Лань, 2008	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	15

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	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 вузов/Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов.– М.: Изд. «Академия», 2004.–592с.	УМО по образованию в области мат. и инф. Мин-ва образования РФ в качестве УП для вузов	15
---	---	--	----

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

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

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

7.4.1 Методические рекомендации к лабораторным работам

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. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Шульга А.В., Пивоварова Е.В., Василенко А.Н. Методические рекомендации к лабораторным работам. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания. Могилев: 2016, (115 экз.)
4. Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холмогоров В. Ф., Хомченко А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Электростатика и постоянный ток. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)
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., Холмогоров 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., Холмогоров 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.)

7.4.2. Плакаты

1. Тема 8. Явления переноса
2. Тема 8. Диффузия газов
3. Тема 11. Диаграмма состояния CO_2
4. Тема 8. Динамическая вязкость жидкостей и газов
5. Тема 11. Схема машины Линде для сжижения воздуха
6. Тема 11. Изотермы Ван-дер-Ваальса и области различных состояний вещества на диаграмме P-V.
7. Тема 11. Сжижение гелия
8. Тема 6. Коэффициент теплового расширения некоторых твердых тел при атмосферном давлении.
9. Тема 11. Температуры кипения, плавления и критические параметры некоторых веществ.
10. Тема 11. Тройные точки некоторых веществ
11. Тема 8. Вязкость газов
12. Тема 11. Диффузионно-конденсационный насос
13. Тема 9. Удельные газовые постоянные
14. Тема 33. Пути α и β - частиц в камере Вильсона
15. Тема 33. Радиоактивные ряды
16. Тема 33. Фотоэмульсионный метод регистрации ионизирующих излучений
17. Тема 33. Пузырьковая камера
18. Тема 34. Радиоактивные превращения осколков, возникающих при делении ядра урана.
19. Тема 33. Энергия связи атомных ядер
20. Тема 33. Зависимость избытка массы и упаковочного коэффициента от массового числа.
21. Тема 19. Циклотрон
22. Тема 34. Схема состава космического излучения
23. Тема 19. Схема бетатрона

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 ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Физика

направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

на 2017-2018 учебный год

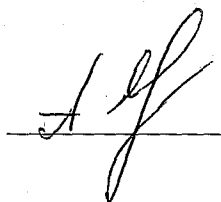
№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание
	нет	

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

(протокол № 7 от « 07 » 03 2017 г.)

Заведующий кафедрой:

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

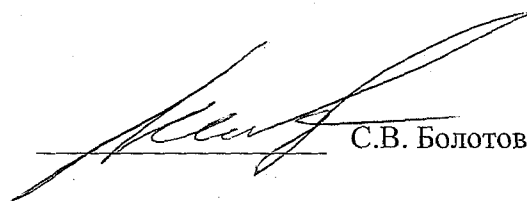


А.В. Хомченко

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

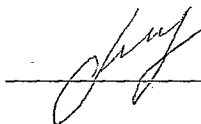
к.т.н., доцент
«07» 03 2017 г.



С.В. Болотов

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой ЭП и АПУ



Г.С. Леневский

Ведущий библиотекарь



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Физика

направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

на 2018-2019 учебный год

№ № ПП	Дополнения и изменения			Основа- ние												
1	<p>Пункт 7.1 изложить в следующей редакции</p> <p>7.1 Основная литература</p> <table border="1" data-bbox="323 696 1345 1240"> <thead> <tr> <th data-bbox="323 696 392 797">№ п/ п</th> <th data-bbox="392 696 663 797">Библиографическо е описание</th> <th data-bbox="663 696 876 797">Гриф</th> <th data-bbox="876 696 1345 797">Количество экземпляров</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="323 797 392 1003">1</td> <td data-bbox="392 797 663 1003">Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов: в 3 т. - СПб.: Лань, 2016</td> <td data-bbox="663 797 876 1003">Рекомендован о Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для вузов</td> <td data-bbox="876 797 1345 1003">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1003 392 1240">2</td> <td data-bbox="392 1003 663 1240">Демидченко В.И., Демидченко И.В.. Физика : учебник /— 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 581 с.</td> <td data-bbox="663 1003 876 1240">Рекомендован о Мин-вом образования РФ в кач-ве учебника для технических вузов</td> <td data-bbox="876 1003 1345 1240">http://znanium.com/go.php?id=851529</td> </tr> </tbody> </table>			№ п/ п	Библиографическо е описание	Гриф	Количество экземпляров	1	Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов: в 3 т. - СПб.: Лань, 2016	Рекомендован о Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для вузов	20	2	Демидченко В.И., Демидченко И.В.. Физика : учебник /— 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 581 с.	Рекомендован о Мин-вом образования РФ в кач-ве учебника для технических вузов	http://znanium.com/go.php?id=851529	Переиз- дание учебни- ков
№ п/ п	Библиографическо е описание	Гриф	Количество экземпляров													
1	Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов: в 3 т. - СПб.: Лань, 2016	Рекомендован о Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для вузов	20													
2	Демидченко В.И., Демидченко И.В.. Физика : учебник /— 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 581 с.	Рекомендован о Мин-вом образования РФ в кач-ве учебника для технических вузов	http://znanium.com/go.php?id=851529													
2	<p>Пункт 7.4.1 изложить в следующей редакции</p> <p>7.4.1 Методические рекомендации к лабораторным 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., 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>			Переиз- дание методи- ческих указани й и рекомен- даций Сводны й план изданий пр. №5 от 27.12.17												

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.)

5. Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Пивоварова, Е.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Магнитное поле. Могилев: БРУ. 2018, (100 экз.)

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. 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 (50 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 (50 экз).

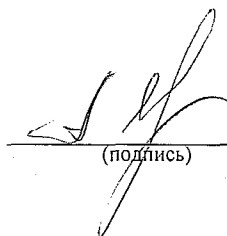
15. Терешко И.В., Шульга А.В., Хомченко А.В., Холомеев В.Ф. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2018 (50 экз).

	<p>16. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Пивоварова Е.В., Хомченко А. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех направлений подготовки обучающихся по Российским образовательным стандартам Физика. Часть 2. Подготовки к Интернет-экзамену Краткий курс физики. Варианты тестовых заданий. – Могилев: БРУ. 2018 (50 экз).</p> <p>17. 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» (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

к. т. н., доцент

«04» 04 2018 г.



С.В. Болотов


СОГЛАСОВАНО:

4.0 Зав. кафедрой ЭП и АПУ



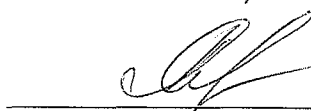
Г.С. Леневский

Ведущий библиотекарь



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская