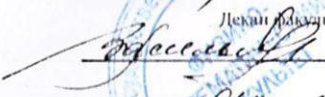


ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

КОРОВАЙ О.В.
«16» 10 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016-2017 учебный год

на 2017-2018 учебный год

для 2016 года набора

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профили подготовки

Системное программирование и компьютерные технологии

(наименование профиля(ей) подготовки)

квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «Физика» /сост.

Е.И. Брусенская, Р.А. Хамидуллин – Тирасполь: ГОУ ИГУ, 2016г. – 44 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 – *Прикладная математика и информатика*

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 - *прикладная математика и информатика*, утвержденного приказом № 228 от 12.03.2015 Министерства образования и науки РФ.

Составители: Брусенская Е.И., доцент кафедры общей и теоретической физики
Хамидуллин Р.А., доцент кафедры общей и теоретической физики

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **физика** являются:

- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- формирование навыков по применению приложений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.

Задачами освоения дисциплины **физика** являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная дисциплина относится к базовой части **Б1.Б.11** учебного плана по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Студент данного направления подготовки **должен приобрести навыки** работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен **знать** физику и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых процессов и явлений (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по математике. К ним относятся: понятия и теоремы векторного и тензорного анализа (градиент функции, дивергенция, ротор, теоремы Гаусса Остроградского и Стокса и т.д.); понятия теории вероятности и математической статистики (средние, среднеквадратичные значения физических величин, вероятности, функции распределения и т.д.); общие методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков и т.д.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС–3+ для данного направления подготовки:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	способности к самоорганизации и самообразованию;
ОК-8	способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
ОПК-2	способности приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

3.2. Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

3.3. Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- использования методов физического моделирования в производственной практике.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Се- местр	Количество часов						Форма итог. контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
1	4/144	90	36	27	27	18	экзамен
2	4/144	63	27	18	18	45	экзамен
Итого:	8/288	153	73	45	45	63	72

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
	1 семестр	108	36	27	27	18
1	Классическая механика	51	16	14	13	8
2	Колебания и волны	14	4	4	4	2
3	Статистическая физика и термодинамика	43	16	9	10	8
	2 семестр	108	27	18	18	45
4	Электродинамика.	64	17	10	12	25
5	Оптика	44	10	8	6	20
Итого:		216	63	45	45	63

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1 семестр				
Классическая механика				
1	1	1	Виды и модели взаимодействий. Пространство и время как формы существования материи. Системы отсчета. Системы координат и их преобразования.	Учебные плакаты, видео-лекции
2	1	2	Механическое движение и его виды. Кинематика криволинейного и вращательного движения.	Учебные плакаты, видео-лекции
3	1	1	Основные законы динамики поступательного движения Масса тела. Механические силы Вес тела.	Учебные плакаты, видео-лекции
4	1	1	Импульс тела и системы тел, импульс силы, законы сохранения и изменения импульса	Учебные плакаты, видео-лекции
5	1	2	Механическая работа. Мощность. Работа консервативных и неконсервативных сил. Виды энергий. Законы сохранения и изменения энергии.	Учебные плакаты, видео-лекции
6	1	2	Момент импульса материальной точки и момент механической системы. Момент силы. Пара сил. Законы сохранения и изменения момента механической системы.	Учебные плакаты, видео-лекции
7	1	2	Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.	Учебные плакаты, видео-лекции
8	1	2	Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.	Учебные плакаты, видео-лекции

			Уравнение непрерывности. Движение твердых тел в жидких и газообразных средах.	
9	1	2	Экспериментальные обоснования специальной теории относительности (СТО). Постулаты СТО. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Сокращение длины и замедление времени.	Учебные плакаты, видео-лекции
10	1	1	Преобразование скоростей в релятивистской кинематике. Релятивистский импульс и его закон сохранения. Взаимосвязь массы и энергии. Релятивистская энергия. Релятивистские инварианты энергии - импульса	Учебные плакаты, видео-лекции
Итого по разделу часов		16		
Колебания и волны				
11	2	2	Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Маятники. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерь.	Учебные плакаты видео-лекции
12	2	1	Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания.	Учебные плакаты видео-лекции
13	2	1	Волновое движение. Плоская и сферическая гармонические волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.	Учебные плакаты видео-лекции
Итого по разделу часов		4		
Статистическая физика и термодинамика				
14	3	1	Молекулярная физика и ее подходы к описанию явлений и процессов. Квазистатистические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Изохорический,	Учебные плакаты видео-лекции

			изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Уравнение состояния идеального газа.	
15	3	1	Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Внутренняя энергия. Термодинамическая работа. Количество теплоты.	Учебные плакаты видео-лекции
16	3	2	Первое начало термодинамики. Теплоемкости. Уравнение Майера. Политропический процесс и его частные случаи.	Учебные плакаты видео-лекции
17	3	1	Цикл Карно и коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины.	Учебные плакаты видео-лекции
18	3	2	Энтропия, ее термодинамический и статистический смысл. Термодинамические потенциалы.	Учебные плакаты видео-лекции
19	3	1	Давление газа с точки зрения МКТ. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа.	Учебные плакаты видео-лекции
20	3	2	Классическая статистика. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Характеристические скорости распределения. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла.	Учебные плакаты видео-лекции
21	3	2	Распределение Больцмана и барометрическая формула. Распределение Максвелла Больцмана. Границы его применимости.	Учебные плакаты видео-лекции
22	3	2	Элементы квантовой статистики. Распределение Гиббса. Распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна.	Учебные плакаты видео-лекции
23	3	1	Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона. Релаксация к состоянию	Учебные плакаты видео-лекции

			равновесия.	
24	3	1	Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма.	Учебные плакаты, видео-лекции
Итого по разделу часов		16		
Итого за семестр		36		
2 семестр				
Электродинамика.				
25	4	2	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Их взаимосвязь.	Учебные плакаты, видео-лекции
26	4	1	Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.	Учебные плакаты, видео-лекции
27	4	2	Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов.	Учебные плакаты, видео-лекции
28	4	1	Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.	Учебные плакаты, видео-лекции
29	4	2	Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции).	Учебные плакаты, видео-лекции
30	4	2	Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.	Учебные плакаты, видео-лекции
31	4	2	Магнитное взаимодействие постоянных токов и движущихся зарядов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера.	Учебные плакаты, видео-

			Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока.	лекции
32	4	2	Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Классификация магнетиков. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов.	Учебные плакаты, видео-лекции
33	4	2	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	Учебные плакаты, видео-лекции
34	4	1	Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.	Учебные плакаты, видео-лекции
Итого по разделу часов		17		
Оптика				
35	5	1	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики ЭМВ. Вектор Умова – Пойнтинга. Стоячие волны.	Учебные плакаты, видео-лекции
36	5	2	Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля при нормальном падении.	Учебные плакаты, видео-лекции
37	5	2	Интерференция от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках.	Учебные плакаты, видео-лекции
38	5	1	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля.	Учебные плакаты, видео-лекции
39	5	1	Дифракция Фраунгофера на щели.	Учебные

			Дифракция Фраунгофера.	плакаты, видео- лекции
40	5	2	Виды поляризации и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Двойное лучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки.	Учебные плакаты, видео- лекции
41	5	1	Поглощение дисперсия и рассеяние света. Модель среды с дисперсией. Фазовая и групповая скорость волны. Волновые пакеты. Нормальная и аномальная дисперсия	Учебные плакаты, видео- лекции
Итого по разделу часов		10		
Итого за семестр		27		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1 семестр				
Классическая механика				
1	1	2	Кинематика движения материальной точки.	Сборники задач, метод.пособие
2	1	2	Динамика материальной точки.	Сборники задач, метод.пособие
3	1	2	Законы сохранения в физике	Сборники задач, метод.пособие
4	1	2	Столкновения тел	Сборники задач, метод.пособие
5	1	2	Динамика вращательного движения	Сборники задач, метод.пособие
6	1	2	Релятивистская механика.	Сборники задач, метод.пособие
7	1	2	Контрольная работа по механике	Варианты к/р по разделу и тесты.
Итого по разделу часов		14		
Колебания и волны				
8	2	2	Колебания: свободные и вынужденные. Идеальные колебательные системы	Сборники задач, метод.пособие
9	2	2	Уравнение и характеристики волн.	Сборники задач, метод.пособие
Итого по разделу часов		4		
Статистическая физика и термодинамика				
11	3	1	Первое начало термодинамики, теплосмкости.	Сборники задач,

				метод.пособие
12	3	2	Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия идеального газа	Сборники задач, метод.пособие
14	3	2	Распределения классической статистики.	Сборники задач, метод.пособие
16	3	2	Явления переноса	Сборники задач, метод.пособие
17	3	2	Контрольная работа по молекулярной физике	Варианты к/р по разделу и тесты.
Итого по разделу часов		9		
Итого за семестр		27		
2 семестр				
Электродинамика				
18	4	2	Расчет напряженности электростатических полей. Теорема Гаусса	Сборники задач, метод. пособие.
19	4	2	Вычисление потенциалов электрических полей	Сборники задач, метод. пособие.
20	4	1	Емкость проводников и конденсаторов. Электрическое поле в диэлектриках.	Сборники задач, метод. пособие.
21	4	2	Постоянный электрический ток. Расчет электрических цепей постоянного тока.	Сборники задач, метод. пособие.
22	4	2	Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Закон полного тока. Магнитное поле в веществе	Сборники задач, метод. пособие.
23	4	1	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла	Сборники задач, метод. пособие.
Итого по разделу часов		10		
Оптика				
24	5	3	Геометрическая оптика	Сборники задач, метод. пособие.

25	5	3	Волновая оптика	Сборники задач, метод. пособие.
26	5	2	Контрольная работа	Варианты к/р по разделу и тесты.
Итого по разделу часов		8		
Итого за семестр		18		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия (по выбору)	Наименование лаборатории	Учебно- наглядные пособия
1 семестр					
Классическая механика					
1	1	1	Введение. Инструктаж по технике безопасности.		Методические рекомендации
2	1	3	Измерение линейных величин. Точное взвешивание. Определение коэффициента внутреннего трения.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
3	1	3	Определение плотности твердых и жидких тел. Определение момента инерции махового колеса и изучение маятника	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации

			Максвелла.		
4	1	3	Определение модуля Юнга по деформации растяжения и изгиба. Изучение вращательного движения.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
5	1	3	Изучение движения с помощью машины Атвуда. Закон сохранения момента импульса. Определение момента инерции гироскопа.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
Итого по разделу часов		13			
Колебания и волны					
6	2	4	Колебательное движение математического и физического маятников. Определение скорости звука в воздухе и собственных частот воздушного столба.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
Итого по разделу часов		4			
Статистическая физика и термодинамика					
7	3	4	Определение среднего коэффициента линейного расширения металлов и коэффициента объемного расширения жидкостей методом Дюлонга-Пти. Определение средней длины свободного пробега молекул и эффективного диаметра молекул воздуха.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
8	3	3	Определение влажности воздуха. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
9	3	3	Определение удельной	Лаборатория	Рабочая

			теплоты плавления. Определение отношения молярных теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма и методом стоячих звуковых волн.	ия «Общей физики»	установка, методические рекомендации
Итого по разделу часов		10			
Итого за семестр		27			
2 семестр					
Электродинамика					
10	4	4	Изучение электростатического поля между заряженными проводниками.	Лаборатор ия «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
11	4		Виды соединений резисторов, проверка законов Ома и Кирхгофа	Лаборатор ия «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
12	4		Определение удельного заряда электрона.	Лаборатор ия «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
13	4	4	Исследование нестационарных процессов в цепях переменного тока.	Лаборатор ия «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
14	4		Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра.	Лаборатор ия «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
15	4	4	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	Лаборатор ия «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
16	4		Проверка закона Ома для цепей переменного тока.	Лаборатор ия «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
Итого по разделу часов		12			

Оптика					
17	5	3	Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
18	5		Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
19	5		Определение показателя преломления и концентрации раствора сахара при помощи рефрактометра РПЛ.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
20	5	3	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
21	5		Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	Лаборатория «Общей физики»	Рабочая установка, методические рекомендации
Итого по разделу часов		6			
Итого за семестр часов		18			
Итого:		45			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1 семестр			
Классическая механика			
Раздел 1	1	Основные законы динамики поступательного движения. Масса тела. Механические силы. Вес тела. (ИДЛ)	1
	2	Механическая работа. Мощность. Работа консервативных и неконсервативных сил. Виды энергий. Законы сохранения и изменения энергии. (ИДЛ)	1
	3	Момент импульса материальной точки и момент механической системы. Момент силы. Пара сил. Законы сохранения и изменения момента	1

		механической системы.(ИДЛ)	
	4	Движение в поле центральных сил. Задача двух тел. (СИТ)	1
	5	Кинематика движения материальной точки.(ДЗ)	1
	6	Динамика материальной точки.(ДЗ)	1
	7	Законы сохранения в физике. (ДЗ)	1
	8	Релятивистская механика. (ДЗ)	1
Итого по разделу часов			8
Колебания и волны			
Раздел 2	9	Волновое движение. Плоская и сферическая гармонические волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.(ИДЛ)	1
	10	Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Эффект Доплера. (СИТ)	1
Итого по разделу часов			2
Статистическая физика и термодинамика			
	11	Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия, ее термодинамический и статистический смысл.(ИДЛ)	1
	12	Давление газа с точки зрения МКТ. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.(ИДЛ)	2
	13	Элементы квантовых статистик. (ИДЛ)	1
	14	Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона. Релаксация к состоянию равновесия.(ИДЛ)	1
	15	Первое начало термодинамики, теплоемкости.(ДЗ)	1
	16	Энтропия идеального газа. (ДЗ)	1
	17	Распределения классической статистики.(ДЗ)	1
Итого по разделу часов			8
Итого часов за семестр			18
2 семестр			

Электродинамика			
Раздел 4	18	Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. (ИДЛ)	1
	19	Теорема Стокса в интегральной и дифференциальной форме. Циркуляция и ротор вектора напряженности электростатического поля. Уравнения Пуассона для потенциала. Теорема Ирншоу. (ИДЛ)	2
	20	Энергия заряженного конденсатора. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Объемная плотность энергии электростатического поля. (ИДЛ)	2
	21	Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. (ИДЛ)	1
	22	Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). (ИДЛ)	2
	23	Граничные условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения. Пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики. (ИДЛ)	2
	24	Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. (ИДЛ)	2
	25	Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Классификация магнетиков. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. (ИДЛ)	2
	26	Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Эффект Холла и его применение. (СИТ)	2
	27	Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Объемная плотность энергии магнитного поля в веществе. (СИТ)	1
	28	Классическая теория электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца), условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами. (СИТ)	2
	29	Расчет напряженности электростатических полей. (ДЗ)	1
	30	Теорема Гаусса. (ДЗ)	1

	31	Вычисление потенциалов электрических полей. (ДЗ)	1
	32	Постоянный электрический ток. (ДЗ)	1
	33	Расчет электрических цепей постоянного тока. (ДЗ)	1
	34	Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Закон полного тока. (ДЗ)	1
Итого по разделу часов			25
Оптика			
Раздел 5	35	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики ЭМВ. Вектор Умова - Пойнтинга. Стоячие волны. (ИДЛ)	2
	36	Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля при нормальном падении. (ИДЛ)	2
	37	Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. (СИТ)	2
	38	Интерференция от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. (ИДЛ)	2
	39	Временная и пространственная когерентности. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. (ИДЛ)	2
	40	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Метод зон Френеля. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля. (ИДЛ)	2
	41	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера. (ИДЛ)	1
	42	Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность дифракционной решетки. Голография. (СИТ)	2
	43	Виды поляризации и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Двойное лучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. (ИДЛ)	2
	44	Электромагнитные волны в вакууме. (ДЗ)	1
	45	Интерференция волн. Стоячие волны. (ДЗ)	1
	46	Поляризация волн. (ДЗ)	1

Итого по разделу часов		20
Итого часов за семестр		45
Итого		63

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

5. *Примерная тематика курсовых проектов (работ):* Курсовых работ нет.

6. Образовательные технологии

<i>Семестр</i>	<i>Вид занятия (Л, ПР, ЛР)</i>	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>	<i>Количество часов</i>
1	Л	Беседы, разборы конкретных ситуаций, использование видеолекций, демонстрация опытов.	6
	ПР	Разбор конкретных ситуаций (указанных в текущей задаче), беседа, индивидуальные и групповые задания-карточки.	4
	ЛР	Беседы, разборы конкретных ситуаций (по каждой лабораторной работе).	4
Итого:			14
2	Л	Беседы, разборы конкретных ситуаций, использование видеолекций, демонстрация опытов.	2
	ПР	Разбор конкретных ситуаций (указанных в текущей задаче), беседа, индивидуальные и групповые задания-карточки.	2
	ЛР	Беседы, разборы конкретных ситуаций (по каждой лабораторной работе).	2
Всего:			20

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Варианты тестов итогового контроля по разделам:
Механика. Колебания и волны**

ТЕСТ № 1

1. Раздел, который изучает движение тел, без учета причин его вызывающих, называют _____.
2. Мгновенная скорость определяется соотношением _____.
3. Тангенциальная компонента полного ускорения отвечает только за изменение _____.
4. Второй закон динамики в дифференциальной форме имеет вид _____.
5. Механическим напряжением называют _____.
6. Сила трения скольжения явно зависит только от _____.
7. Силы, вектора которых во всех точках пространства равные в любой момент времени называются _____.
8. Механическая работа, каких сил по замкнутой траектории равна нулю?
9. Потенциальная энергия в поле силы тяжести равна _____.
10. Теорема Штейнера записывается в виде соотношения _____.
11. Моментом инерции твердого тела называют _____.
12. Момент импульса относительно оси определяется соотношением _____.
13. При каких условиях возможно проявление силы Кориолиса?
14. С ростом сечения трубки, по которой течет жидкость, скорость течения _____, а давление _____.
15. При каком течении слои жидкости не перемешиваются друг с другом?
16. Число колебаний совершаемых системой за единицу времени называют _____.
17. При каких условиях в колебательной системе наступает резонанс?
18. Что называют начальной фазой колебания?
19. Чему равна энергия покоя?
20. По какой формуле можно рассчитать Лоренцево сокращение длины релятивистского объекта.

ТЕСТ № 2

1. Изменение положения тела в пространстве с течением времени называют _____.
2. Среднее значение линейной скорости определяется соотношением _____.
3. Связь между нормальной компонентой полного ускорения и угловой скорости имеет вид _____ (привести общий вид в векторной форме).
4. Согласно закону инерции тела двигаются _____, если на них не действуют другие тела или действие сил скомпенсировано.
5. Закон Гука для линейных упругих деформаций имеет вид:

6. Чему равен вес тела при перегрузке (движущегося ускорено вверх)?
7. Какова зависимость веса тела от широты земного шара.
8. Закон сохранения импульса определяется соотношением _____.
9. Чему равен момент вращающей силы относительно оси?
10. Чему равен момент импульса замкнутой системы тел относительно центра вращения?
11. Выполняется ли закон сохранения энергии, если механическую замкнутую систему поместить в поле консервативных сил? (Пояснить выбор ответа).
12. При вылете снаряда в направлении с запада на восток, действие силы Кориолиса приводит к _____.
13. Запишите второй закон Ньютона в НИСО.
14. Запишите основной закон динамики вращательного движения.
15. Как связан момент импульса твердого тела, вращающегося относительно фиксированной оси, проходящей через центр масс с угловой скоростью
16. Чему равна кинетическая энергия твердого тела, которое совершает комбинационное движение (поступательное и вращательное с фиксированной осью вращения)?
17. Запишите уравнение Бернулли в общем случае.
18. Какое течение является турбулентным?
19. При каком условии релятивистский интервал является времениподобным?
20. Как связаны импульс и кинетическая энергия в релятивистской механике?

Примеры вариантов контрольных работ по разделам: Механика. Колебания и волны

I Вариант

1. Тело лежит на наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол α . При каком предельном коэффициенте трения тело начнет скользить по наклонной плоскости?
2. Нейтрон массой m_0 ударяется о неподвижное ядро атома углерода $m = 12m_0$. Считая удар центральным и упругим, найти, во сколько раз уменьшится кинетическая энергия нейтрона при ударе.
3. К пружине подвешен груз. Зная, что максимальная кинетическая энергия колебаний груза равна 1 Дж, найти коэффициент упругости пружины. Амплитуда колебаний 5 см.

II Вариант

1. Трамвай, трогаясь с места, движется с постоянным ускорением $a = 0.5 \text{ м/с}^2$. Через $t = 12 \text{ с}$ мотор трамвая выключается. На всем пути трамвая коэффициент трения равен $k = 0.01$. Найти общую продолжительность движения.
2. Два шара подвешены на параллельных нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Масса первого – 200 г, масса второго – 100 г. Первый шар отклоняют так, что его центр тяжести поднимается на высоту 4,5 см и отпускают. На какую высоту поднимутся шары после соударения, если удар неупругий.
3. Найти во сколько раз нормальное ускорение точки, лежащей на ободе вращающегося колеса больше ее тангенциального ускорения для того момента, когда вектор полного ускорения составляет угол 30° с вектором ее линейной скорости.

III Вариант

1. Трамвай, трогаясь с места, движется с постоянным ускорением $a = 0.5 \text{ м/с}^2$. Через $t = 12 \text{ с}$ мотор трамвая выключается. На всем пути трамвая коэффициент трения равен $k = 0.01$. Найти общее расстояние, пройденное трамваем.
2. Два шара подвешены на параллельных нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Масса первого – 200 г, масса второго – 100 г. Первый шар отклоняют так,

что его центр тяжести поднимается на высоту 4,5 см и отпускают. На какую высоту поднимутся шары после соударения, если удар упругий.

3. Вагон движется равномерно, с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Начальная скорость вагона 54 км/ч . Через сколько времени и на каком расстоянии от начальной точки вагон остановится.

IV Вариант

1. Тело лежит на наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол α .

Коэффициент трения $k = 0,03$. Сколько времени потребуется для прохождения при этих условиях 100 м пути.

2. Нейтрон массой m_0 ударяется о неподвижное ядро атома урана $m = 235m_0$. Считая удар центральным и упругим, найти, какую часть своей скорости потеряет нейтрон при ударе.

3. Тело падает вертикально с высоты $h = 19,6 \text{ м}$ с нулевой начальной скоростью. Какой путь пройдет тело за последнюю $0,1 \text{ с}$ своего движения.

Варианты тестов итогового контроля по разделу: Статистическая физика и термодинамика.

ТЕСТ №1

1. Какие подходы используются для описания процессов и явлений в молекулярной физике?
2. В чем состоит суть термодинамического подхода?
3. Какой процесс называется обратимым?
4. Мету нагретости тела характеризует _____.
5. Основными термодинамическими параметрами являются:
6. Уравнение состояния идеального газа имеет вид _____.
7. Процесс, который происходит при постоянной температуре и массе вещества называется _____.
8. В случае адиабатического процесса газ охлаждаясь _____ (указать, что происходит с его объемом).
9. Уравнение адиабаты на плоскости P, V имеет вид _____.
10. Запишите уравнение Майера.
11. Чему равен показатель политропы.
12. Какие из перечисленных функций являются функциями состояния: термодинамическая работа, теплота, внутренняя энергия, энтропия, энтальпия, свободная энергия?
13. Что представляет собой внутренняя энергия газа? Функцией чего она является?
14. При каком процессе термодинамическая работа равна нулю?
15. Каков физический смысл энтропии с точки зрения термодинамического подхода? Чему она равна?
16. Фазовыми переходами первого рода называют _____.
17. Записать уравнение Клайперона - Клаузиуса.
18. Критической температурой называют такое ее значение, при котором вещество _____.
19. Что является общей чертой всех явлений переноса
20. Что называют диффузией? Приведите уравнение Фика (диффузии).

ТЕСТ №2

1. В чем состоит суть статистического подхода?
2. Какой процесс называется необратимым?
3. Записать основное уравнение МКТ.
4. Процесс, который происходит при постоянной массе и объеме вещества называется _____.
5. Все процессы, которые происходят с постоянной теплоемкостью, называют _____.
6. Чему равен коэффициент Пуассона? (через молярные теплоемкости).
7. В чем заключается физический смысл универсальной газовой постоянной?
8. Выражение для термодинамической работы в дифференциальной форме имеет вид _____.
9. Уравнение адиабаты на плоскости T, V имеет вид _____.
10. Какие из перечисленных функций являются функциями процесса: термодинамическая работа, теплота, внутренняя энергия, энтропия, энтальпия, свободная энергия?
11. Функцией какого параметра является термодинамическая работа?
12. Возможен ли теплообмен при постоянной энтропии системы? (Поясните).
13. Каков физический смысл энтропии с точки зрения статистического подхода? Чему она равна?
14. Фазовыми переходами второго рода называют _____.
15. Уравнение Ван-дер-Ваальса для одного моля вещества имеет вид _____.
16. С ростом высоты над уровнем моря атмосферное давление _____. (Дать ответ и привести барометрическую формулу)
17. Чему равно значение наиболее вероятной скорости молекул?
18. Записать в общей форме классическое распределение Максвелла – Больцмана.
19. Записать уравнение Ньютона для коэффициента вязкости.
20. Что называют теплопроводностью? Записать уравнение Фурье (теплопроводности).

Примеры вариантов контрольных работ по разделу: Статистическая физика и термодинамика.

Вариант I

1. В сосуде находится смесь $m_1 = 7g$ азота и $m_2 = 11g$ углекислого газа при температуре $T = 290K$ и давлении $P = 1 \text{ атм}$. Найти плотность этой смеси, считая газ идеальным.
2. Один моль идеального газа, теплоемкость которого при постоянном давлении C_p , совершает процесс по закону: $T = T_0 + \alpha V$. Найти теплоемкость газа как функцию от его объема; сообщенное газу тепло при его расширении от V_1 до V_2 .
3. Найти длину стержня в ЛСК, если в этой системе его скорость $v = c/2$ и угол между ним и направлением движения 30° , а собственная длина $l = 1 \text{ м}$.

Вариант II

1. В баллоне, объемом $V = 7.5 \text{ л}$ при температуре $T = 300K$ находится смесь идеальных газов: $\nu_1 = 0.1 \text{ моля}$ кислорода, $\nu_2 = 0.2 \text{ моля}$ азота и $\nu_3 = 0.3 \text{ моля}$ углекислого газа. Считая газы идеальными, найти молярную массу смеси.
2. Во сколько раз следует увеличить изотермически объем идеального газа в количестве $\nu = 4 \text{ моля}$, чтобы его энтропия испытала приращение $\Delta S = 23 \text{ Дж / K}$?
3. С какой скоростью двигались в К системе отсчета часы, если за время $t = 5 \text{ с}$ (в К - системе) они отстали от часов этой системы на $\Delta t = 0.1 \text{ с}$.

Вариант III

1. В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в два раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл холодильнику было передано количество теплоты $Q = 200$ Дж, то, какое нагреватель передал газу количество теплоты?
2. Стержень движется в продольном направлении с постоянной скоростью v относительно ЛСК. При каком значении v длина стержня в этой системе отсчета будет на 0.5% меньше его собственной длины.
3. Имеется идеальный газ, молярная теплоемкость которого C_V известна. Найти молярную теплоемкость этого газа как функцию его объема V , если газ совершает процесс по закону: $P = P_0 \cdot e^{\alpha \cdot V}$

Вариант IV

1. Найти собственную длину стержня, если в ЛСК его скорость $v = \frac{c}{2}$, длина $l = 1$ м, а угол между ним и направлением движения 45° .
2. При очень низких температурах теплоемкость кристаллов $C = \alpha \cdot T^3$, где $\alpha = \text{const}$, Найти энтропию как функцию температуры в этой области.
3. Найти уравнение процесса в переменных T, V при котором молярная теплоемкость идеального газа изменяется по закону: $C = C_V + \beta \cdot V$.

Примечание: В каждом варианте имеется задача на релятивистскую механику, относящуюся к предыдущему разделу.

Варианты тестов итогового контроля по разделу электродинамика

ТЕСТ №1

1. Силовые линии электростатического поля всегда являются _____. (замкнутыми или не замкнутыми)
2. Потенциал точечного заряда определяется по формуле _____.
3. Связь между объемной плотностью заряда и потенциалом имеет вид _____.
4. В каком соотношении находятся нормальные компоненты векторов электрического поля в отсутствие свободных поверхностных зарядов на границе раздела сред?
5. Объемная плотность связанного заряда связана с поляризованностью среды соотношением _____.
6. С ростом поперечного сечения сопротивление проводника при прочих неизменных параметрах _____. (увеличивается или уменьшается)
7. Участок электрической цепи или электрическая цепь, в которой действует электродвижущая сила, называется _____.
8. Могут ли все токи втекать в электрический узел? Почему?
9. Какая сила действует на проводник с током? Чему она равна?
10. Чему равна дивергенция вектора магнитной индукции? Что это значит?
11. Вектор магнитной индукции, созданный бесконечным линейным проводником равен _____.
12. Тангенциальные компоненты векторов магнитного поля в отсутствие токов проводимости на границе раздела сред связаны соотношениями _____.
13. Закон полного тока имеет вид _____.
14. Чему равна напряженность магнитного поля по определению?
15. Явление возникновения индукционного тока в проводящем контуре при изменении магнитного потока пронизывающего этот контур называют _____.

16. Вторая пара уравнений Максвелла в дифференциальной форме имеет вид _____.
17. Определение подвижности электрического заряда _____. (привести формулу)
18. Как связаны амплитудные значения тока и напряжения в идеальном колебательном контуре?
19. Чему равен импеданс RLC – контура?
20. Всегда ли частота затухающих колебаний совпадает с собственной частотой? Приведите формулу и краткие разъяснения, если они необходимы.

ТЕСТ №2

1. Закон Кулона в векторной форме имеет вид _____.
2. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом определяется соотношением _____.
3. Чему равна напряженность бесконечной равномерно заряженной нити
4. Число силовых линий (векторов напряженностей) электрического поля, пронизывающих некоторую поверхность называют _____.
5. Поверхностная плотность связанных зарядов на границе раздела вещество – вакуум связана с поляризованностью среды формулой _____.
6. Поляризованность определяется соотношением _____.
7. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид _____.
8. Цепь, состоящая из одного электрического контура, называется _____.
9. Работа сторонних сил над единичным зарядом называется _____.
10. Закон БСЛ в дифференциальной форме определяется соотношением _____.
11. Поток вектора магнитной индукции равен _____.
12. Чему равно поле движущегося заряда?
13. Как намагниченность связана с магнитными моментами отдельных атомов?
14. Чему равна плотность молекулярных токов?
15. Закон ЭМИ в дифференциальной форме имеет вид _____.
16. Теорема Гаусса в дифференциальной форме в уравнениях Максвелла определяется формулой _____.
17. Соотношение для Холловской разности потенциалов имеет вид _____.
18. Период обращения частицы в поперечном магнитном поле равен _____.
19. Что в конденсаторе отстает по фазе: ток или напряжение?

Примеры вариантов контрольных работ по разделу электродинамика

Вариант 1

1. Три одинаковых заряда закреплены в вершинах равностороннего треугольника. Найти напряженность поля в центре треугольника. Каким должен быть заряд в одной из вершин, чтобы при прежних значениях оставшихся, поле в центре треугольника было в два раза больше напряженности одного исходного заряда? Сторона треугольника 5 см, величина зарядов 2 мкКл.
2. Найти распределение объемной плотности заряда, потенциал которого в некоторой области пространства зависит только от x и равен $\varphi = -ax^3 + b$, где a и b – некоторые постоянные.
3. Найти вектор магнитной индукции в центре квадратной рамки с током. Сторона рамки 3 см, сила тока в рамке 2 мА.

Вариант 2

1. Бесконечно длинная прямая нить заряжена равномерно с линейной плотностью $\lambda = 0.4$ мкКл/м. вычислить разность потенциалов точек 1 и 2, Если точка 2 находится дальше от нити, чем точка 1, в $\eta = 2$ раза.

- Электрон со скоростью $2 \cdot 10^6$ м/с влетает в плоский конденсатор параллельно его пластинкам. При этом он получает смещение в 8 раз меньшее длины пластинок. Напряженность электрического поля 300 В/см. Найти время пребывания электрона в конденсаторе.
- Найти значение и направление тока через сопротивление R в схеме, приведенной ниже на рисунке, если $E_1 = 1.5$ В, $E_2 = 3.7$ В, $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом и $R = 50$ Ом. Внутренние сопротивления источников тока пренебрежимо малы.

Вариант 3

- Потенциал электрического поля имеет вид $\varphi = \alpha(xy - z^2)$, где α - постоянная. Найти проекцию напряженности электрического поля в точке $M(2, 1, -3)$ на направление $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{k}$.
- Два параллельных длинных провода с током по 6 А в каждом (токи направлены в одну сторону) удалили друг от друга так, что расстояние между ними стало в 2 раза больше первоначального. Какую работу на единицу длины проводов совершили при этом силы ампера?
- Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 1$ кВ, движется в однородном магнитном поле под углом 30° к вектору индукции магнитного поля, модуль которого $B = 29$ мТл. Найти шаг винтовой траектории электрона.

Вариант 4

- Найти емкость цилиндрического конденсатора длиной l , радиусы обкладок которого равны a и b , причем $a < b$, если пространство между обкладками заполнено диэлектриком, проницаемость которого зависит от расстояния r до оси цилиндра как $\varepsilon = \alpha/r$, α - постоянная.
- Магнитная индукция в вакууме вблизи плоской поверхности однородного изотропного магнетика равна B , причем вектор $\vec{B}$ составляет угол α с нормалью к поверхности. Магнитная проницаемость магнетика μ . Найти магнитную индукцию B' магнитного поля в магнетике вблизи поверхности.
- Провод, имеющий форму параболы $y = kx^2$, находится в однородном магнитном поле с индукцией B . Из вершины параболы в момент $t = 0$ начали перемещать перемычку, параллельную оси ОХ. Найти ЭДС индукции в образовавшемся контуре как функцию y , если перемычку перемещают с постоянной скоростью v .

Темы рефератов к итоговому контролю по разделу атомная и квантовая физика

- Экспериментальные подтверждения волновых свойств корпускул.
- История создания квантовой механики.
- Водородоподобные атомы и системы.
- Частица в одномерной потенциальной яме конечной глубины
- Линейный гармонический осциллятор. Примеры применения модели.
- Движение в центральном поле сил. Ротатор. Примеры применения модели.
- Магнитомеханические эффекты.
- Экспериментальные методы измерения магнитных моментов.
- Теория дисперсии с точки зрения квантовой механики.
- Комбинационное рассеяние света и его применение.
- Переход металл – металл. Термоэлектричество и его применение в технике.

12. p-n переходы и транзисторы. Их применение.
13. Сверхпроводимость и ее применение.
14. Основные типы лазеров их принцип работы и применение.
15. Эффект Холла в металлах и полупроводниках. Квантовый эффект Холла.
16. Ядерная энергетика и области ее применения.

Примеры вариантов контрольных работ по разделу атомная и квантовая физика

I Вариант

1. Найти длину волны рентгеновского излучения, если максимальная кинетическая энергия комптоновских электронов равна 0.19 МэВ.
2. Считая, что спектральное распределение энергии теплового излучения подчиняется формуле $u(\omega, T) = A \cdot \omega^3 \cdot e^{-\frac{a \cdot \omega}{T}}$, где $a = 7.64 \text{ пс} \cdot \text{К}$, найти для температуры $T = 2000 \text{ К}$ наиболее вероятную частоту излучения.
3. У какого водородоподобного иона разность длин волн между двумя головными линиями серий Бальмера и Лаймана равна 59.3 нм.

II Вариант

1. Найти для водородоподобного иона радиус n -ой боровской орбиты и скорость электрона на ней. Вычислить эти величины для иона He^+ .
2. Определить красную границу для цинка и максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых с его поверхности электромагнитным излучением с длиной волны 250 нм.
3. Считая, что спектральное распределение энергии теплового излучения подчиняется формуле $u(\omega, T) = A \cdot \omega^3 \cdot e^{-\frac{a \cdot \omega}{T}}$, где $a = 7.64 \text{ пс} \cdot \text{К}$, найти для температуры $T = 2000 \text{ К}$ наиболее вероятную длину волны излучения.

III Вариант

1. Длина волны, отвечающая максимуму испускательной способности абсолютно черного тела, равна 3.4 мкм. Найти его энергетическую светимость.
2. При поочередном освещении поверхности некоторого металла светом с длинами волн 0.35 мкм и 0.54 мкм обнаружили, что соответствующие максимальные скорости фотоэлектронов отличаются друг от друга в $\eta = 2$ раза. Найти работу выхода с поверхности этого металла.
3. Вычислить для атомарного водорода длины волн первых трех линий серии Бальмера.

Вопросы к экзамену

I семестр

Классическая механика

1. Механическое движение. Некоторые сведения о векторах.
2. Скорость.
3. Ускорение.
4. Кинематика вращательного движения.
5. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс тела. Законы Ньютона.
6. Принцип относительности Галилея.
7. Силы. Упругие силы.
8. Силы трения. Сила тяжести и вес.
9. Кинетическая энергия.
10. Работа. Консервативные силы.
11. Потенциальная энергия.

- 12 Закон сохранения энергии. Энергия упругой деформации.
- 13 Закон сохранения импульса.
- 14 Соударение двух тел.
- 15 Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле сил.
- 16 Неинерциальные системы отсчета. Сила инерции. Центробежная сила инерции.
- 17 Сила Кориолиса.
- 18 Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
- 19 Механика твердого тела. Движение центра масс твердого тела.
- 20 Вращение тела вокруг неподвижной оси.
- 21 Момент инерции.
- 22 Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
- 23 Гироскопы.
- 24 Закон всемирного тяготения. Принцип эквивалентности.
- 25 Космические скорости.
- 26 Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Следствия.
- 27 Релятивистская кинематика. Интервал. Собственное время.
- 28 Релятивистская динамика. Связь массы и энергии.
- 29 Механика жидкостей и газов. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.
- 30 Силы внутреннего трения. Течение жидкости в круглой трубе. Формула Пуазейля.
- 31 Ламинарное и турбулентное течение. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

Колебания и волны

- 32 Колебательное движение. Гармонические колебания.
- 33 Маятники. Бисения.
- 34 Затухающие колебания.
- 35 Вынужденные колебания.
- 36 Упругие волны. Плоские, сферические волны. Волновое уравнение.*
- 37 Энергия упругой волны.*
- 38 Принцип суперпозиции для волн. Групповая и фазовая скорость.*
- 39 Стоячие волны.*
- 40 Звук. Эффект Доплера для звуковых волн.*

Молекулярная физика и термодинамика

- 41 Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
- 42 Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия частицы.
- 43 Распределение Максвелла. Скорость теплового движения частиц.
- 44 Распределение Больцмана. Распределение Гиббса.
- 45 Статистическое описание квантовой системы. Функции распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна.
- 46 Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические потенциалы.
- 47 Первое начало термодинамики.
- 48 Второе начало термодинамики. Энтропия. Цикл Карно. КПД тепловой машины.
- 49 Уравнение Ван-дер-Ваальса.
- 50 Фазы и фазовые превращения. Условия равновесия фаз.
- 51 Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

- 52 Критическая точка. Тройная точка. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.
53 Явления переноса.

2 семестр Электродинамика

- 54 Введение. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля.
55 Потенциал. Энергия взаимодействия системы зарядов.
56 Диполь. Поле системы зарядов на больших расстояниях. Мультиполи.
57 Теорема Гаусса и ее применение.
58 Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Вектор индукции электрического поля. Условия на границе диэлектриков. Виды диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
59 Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
60 Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Законы Ома. Однородные и неоднородные цепи.
61 Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
62 Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
63 Электрический ток в жидкостях, газах и плазме.
64 Магнитное поле. Поле движущегося заряда.
65 Закон Био-Савара-Лапласа.
66 Закон полного тока. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.
67 Сила Лоренца. Закон Ампера.
68 Поток вектора напряженности магнитного поля. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.
69 Магнитное поле в веществе. Виды и особенности магнетиков. Напряженность магнитного поля. Условие на границе двух магнетиков.
70 Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Токи Фуко. Работа перемагничивания ферромагнетика.
71 Переменный ток. Электрические колебания.
72 Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
73 Классическая теория электропроводности. Эффект Холла.
74 Ток в газах. Самостоятельная и несамостоятельная проводимость. Виды разрядов.

Оптика

- 75 Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитных волн.
76 Энергия и импульс электромагнитного поля.
77 Излучение диполя.
78 Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.
79 Фотометрия.
80 Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса. Принцип Ферма. Преломление и отражение света.
81 Центрированная оптическая система. Сложение оптических систем.
82 Сферическая преломляющая поверхность. Сферическое зеркало. Тонкая линза.
83 Оптические приборы. Светосила объектива. Погрешности оптических систем.
84 Интерференция света. Интерферометры.
85 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.
86 Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Голография.

- 87 Поляризация света.
- 88 Дисперсия света.
- 89 Поглощение света. Рассеяние света.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. М., Наука, 1987.
2. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. М., Наука, 1988.
3. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. М., Наука, 1987.

4. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. 1. Механика. М., Наука, 1974.
5. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. М., Наука, 1990.
6. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. М., Наука, 1977.
7. Д.В. Сивухин. Оптика. М., Наука, 1980.
8. А.И. Матвеев. Атомная физика. М., Высшая школа, 1989.
9. И.Е. Иродов. Задачи по общей физике. С.-Пб., Лань, 2001.
10. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по физике. М., Просвещение, 1984.
11. И.В. Савельев. Сборник задач по физике. М., Просвещение, 1984.
12. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Краткий курс теоретической физики. Т.1. М., Наука, 1974.

8.2. Дополнительная литература:

1. А.Н. Матвеев. Механика и теория относительности. М., Высшая школа, 1984.
2. А.Н. Матвеев. Молекулярная физика. М., Высшая школа, 1987.
3. А.Н. Матвеев. Электричество и магнетизм. М., Высшая школа, 1983.
4. А. Н. Матвеев. Оптика. М., Высшая школа, 1985.
5. С.Г. Калашников. Электричество. М., Наука, 1970.
6. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. М., Высшая школа, 2002.
7. И.Е. Тамм. Основы теории электричества. М., Наука, 1976.
8. С.Д. Ландсберг. Оптика. М., Наука, 1988.
9. В.Л. Бонч-Бруевич, С.Г. Калашников. Физика полупроводников. М., Наука, 1977.
10. А.И. Ансельм. Введение в физику полупроводников. М., Наука, 1973.
11. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Курс теоретической физики. Механика. М., Наука, 1974.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: электронная библиотека, видеолекции.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Р.А. Хамидуллин, Е.И. Брусенская, А.В. Бурлачук. Методическое пособие для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию по разделу «механика» курса физики для студентов инженерных специальностей физико-математического факультета, Тирасполь, 2012г.
2. Р.А. Хамидуллин, Е.И. Брусенская. Методическое пособие для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию по разделу «молекулярная физика» курса физики для студентов инженерных специальностей физико-математического факультета, Тирасполь, 2012г.
3. Е.И. Брусенская, К.Д. Ляхомская, Р.А. Хамидуллин. Методическое пособие для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию по разделу «электричество и магнетизм» курса физики для студентов

инженерных специальностей физико-математического факультета, Тирасполь, 2012г.

4. Е.И. Брусенская, К.Д. Ляхомская. Методическое пособие для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию по разделу «оптика» курса физики для студентов инженерных специальностей физико-математического факультета, Тирасполь, 2012г.
5. Методические указания к лабораторным работам по электричеству и магнетизму, кафедра ОФ и МПФ, тирасполь, 2010.
6. Методические указания к лабораторным работам по оптике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
7. Методические указания к лабораторным работам по атомной физике, кафедра ОФ и МПФ, тирасполь, 2010.
8. Л.Л. Гольдин. Лабораторные работы по физике, М. Наука, 1983.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование технического средства	Количество
<i>Лабораторные стенды по разделу электричество и магнетизм</i>	
Амперметр	10
Баллистический гальванометр	10
Вольтметр	10
Выпрямитель ПУ-42-6	10
Гальванометр	10
Источник постоянного тока	10
Кювета из оргстекла	10
Лабораторный автотрансформатор	10
Магнетрон	5
Реостат	10
Тангенс-гальванометр	10
Установка для снятия основных характеристик трехэлектродной лампы	2
Щуп	10
Электроды	10
Электромагнит	5
<i>Лабораторные стенды по разделу оптика</i>	
Бипризма Френеля	10
Вогнутое зеркало	10
Газовый оптический квантовый генератор ЛГ-209	10
Дифракционная решетка	10
Источник света	10
Люксметр	5
Микроскоп	5
Набор светофильтров	5
Объект-микрометр	5

Оптическая скамья	10
Осциллограф школьный	5
Поляриметр	5
Рассеивающая линза	12
Рефрактометр – РПЛ	5
Собирающая линза	10
<i>Лабораторные стенды по изучению раздела квантовая физика (квантовая оптика, атомная физика)</i>	
Амперметр – Э59	10
Вольтметр – АВО – 5М1	10
Выпрямитель ВСЧ–12 с фильтром	10
Газонаполненные стеклянные трубки (с водородом и неоном)	10
Два блока питания ЭМ5–2 и Э30	10
Два магазина сопротивления МСР–63	10
Дозиметр РАТОН - 901	5
Дозиметр ФОН-СБ	5
Индуктор Спектр–1	5
Источник света ЛЭТИ–60М	5
Компьютер	3
Лазер ЛГН–208Б	3
Лампа ЛИИГ, заполненная атомарным газом (пары ртути, неон, аргон)	10
Лампа с вольфрамовой нитью	10
Монохроматор УМ–2	3
Оптический пирометр ОПИР – 017	3
Осциллограф школьный	5
Спектроскоп	2
Фотодиод	2
Фотоэлемент Ф–1	5
Электромагнит	5

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых процессов и явлений (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по математике. К ним относятся: понятия и теоремы векторного и тензорного анализа (градиент функции, дивергенция, ротор, теоремы Гаусса Остроградского и Стокса и т.д.); понятия теории вероятности и математической статистики (средние, среднеквадратичные значения физических величин, вероятности, функции распределения и т.д.);

общие методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков и т.д.

В рабочей программе предусматривается изучение данной дисциплины в соответствии с приведенной в ней последовательностью разделов. Их изучение запланировано таким образом, чтобы материал последующего раздела опирался или был тесно связанным с материалом предыдущего. Такая последовательность является одной из особенностей организации изучения дисциплины. Кроме того организация изучения дисциплины предусматривает демонстрацию некоторых экспериментов, показ занимательных моментов некоторых видеолекций, обсуждение конкретных ситуаций, возникающих в процессе изучения того или иного материала и т.д.

Самостоятельная работа студента включает в себя:

- чтение дополнительной рекомендуемой литературы по изучаемым темам,
- самостоятельное изучение некоторых тем,
- выполнение домашнего задания по практическим занятиям,
- выполнение лабораторного практикума.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и учебного плана по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

**II. Технологическая карта
по дисциплине «Физика»**

Курс I

группа ФМ16/ДР621ПФ1 (103)

семестр I

2016-2017 учебный год

Преподаватель – лектор *доцент Брусенская Е.И.*

Преподаватель, ведущий практические занятия – *доцент Брусенская Е.И.*

Кафедра Общей и теоретической физики

Се- мestr	Трудоем- кость, з.е./часы	Количество часов					Форма итог. контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
1	4/144	90	36	27	27	18	экзамен

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Миним. количество баллов	Максим. количество баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается согласно приложению 4</i>	0	10
Работа на практических занятиях	<i>Рассчитывается согласно приложению 5</i>	0	10
Тест №1 по теме «Кинематика криволинейного движения»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №2 по теме «Динамика материальной точки»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №3 по теме «Законы сохранения в механике»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №4 по теме «Колебательное движение»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №5 по теме «Термодинамика»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №6 по теме «Статистическая физика»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Выполнение и защита лабораторных работ	За каждую лабораторную работу 1,5 балла	0	12
Контрольная работа		0	8
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

**Технологическая карта
по дисциплине «Физика»**

Курс I

группа ФМ16ДР62ПФ1 (103)

семестр 2

2016-2017 учебный год

Преподаватель – лектор *доцент Хамидуллин Р.А.*

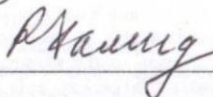
Преподаватель, ведущий практические занятия – *доцент Хамидуллин Р.А.*

Кафедра Общей и теоретической физики

Се- местр	Количество часов						Форма итог. контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
2	4/144	63	27	18	18	45	экзамен

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Миним. количество баллов	Максим. количество баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается согласно приложению 4</i>	0	10
Работа на практических занятиях	<i>Рассчитывается согласно приложению 5</i>	0	10
Тест №1 по теме «Электрическое поле»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №2 по теме «Магнитное поле»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №3 по теме «Электромагнитные явления»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №4 по теме «Электрический ток»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №5 по теме «Геометрическая оптика»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Тест №6 по теме «Волновая оптика»	За каждый правильный ответ 0,5 балла	0	5
Выполнение и защита лабораторных работ	За каждую лабораторную работу 1,5 балла	0	12
Контрольная работа		0	8
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Составитель, доцент кафедры
общей и теоретической физики  Брусенская Е.И.

Составитель, доцент кафедры
общей и теоретической физики  Хамидуллин Р.А.

Зав. кафедрой общей и теоретической
физики, профессор  Бerial С.И.

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой
прикладной математики и информатики,
доцент  Коровай А.В.