

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

_____Иванов А.Г.
подпись

« _____ » _____ 2014г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ Б1.В.ОД.6 ОБЩАЯ И ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Дисциплины модуля:

Б1.В.ОД.6.1 Механика – 3 семестр;

Б1.В.ОД.6.2 Молекулярная физика – 4 семестр;

Б1.В.ОД.6.3 Электричество и магнетизм – 4 семестр;

Б1.В.ОД.6.4 Оптика – 6 семестр;

Б1.В.ОД.6.5 Атомная и ядерная физика – 9 семестр.

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

код и наименование направления подготовки/специальности

Направленность (профиль) _____ Технологическое образование. Физика _____
наименование направленности (профиля)

Форма обучения _____ очная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Краснодар 2014

Рабочая программа модуля «Общая и экспериментальная физика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, двойной профиль «Технологическое образование. Физика»
код и наименование направления подготовки (профиля)

Программу составили _____
фамилия, инициалы, подпись

фамилия, инициалы, подпись

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ Сажина Н.М.
подпись

« ____ » _____ 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства
«27» августа 2015 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства _____ Сажина Н.М.
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета ППК
23 сентября 2015 г, протокол № 1.

Председатель УМК факультета ППК _____ Гребенникова В.М.
подпись

Эксперты:

Эксперт(ы):

(представители работодателей и/или академических сообществ, не менее 2-х представителей)

Ф.И.О., должность, место работы, подпись

Ф.И.О., должность, место работы, подпись

1 Цели и задачи изучения модуля

1.1 Цель модуля

является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области общей и экспериментальной физики как базы освоения физико-математических дисциплин.

1.2 Задачи модуля

В результате изучения модуля «Общая и экспериментальная физика» студенты должны владеть основными понятиями модуля; уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной физической литературой, уметь использовать математический аппарат физики для решения теоретических и прикладных задач.

1.3 Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль «Общая и экспериментальная физика» относится к обязательной вариативной части и является базовым теоретическим и практическим основанием для подготовки бакалавров по второму профилю «Физика»

Изучение данного модуля базируется на знаниях, умениях, навыках, сформированных в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения модулей: «Машиноведение», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», а также для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В совокупности с другими дисциплинами базовой и вариативной части профессионального цикла ФГОС ВО модуль «Общая и экспериментальная физика» обеспечивает инструментарий формирования следующих общекультурных и профессиональных компетенций бакалавров:

ОК-1 Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

ОК-4 Способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования.

ОК-8 Готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией.

ПК-1 Способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях.

Изучение данного учебного модуля направлено на формирование у обучающихся *общекультурных и профессиональных компетенций (ОК и ПК)*

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
.	ОК-1	Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и	предмет, цель, задачи и методы физики, её место в системе наук;	приобретать новые знания, используя современные информационны е и	навыками применения физических теорий к анализу простейших

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		выбору путей её достижения	фундаментальн ые физические теории и законы; понимать, анализировать физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе и технике	коммуникацион ные технологии.	теоретически х и прикладных вопросов
	ОК-4	Способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования.	методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математическо й обработки; знать методы и приёмы решения конкретных физических задач, физические приложения математически х понятий	применять базовые знания для решения теоретических и практических физических задач, правильно организовывать физические наблюдения и эксперименты, анализировать их результаты, осуществлять построение математических моделей физических явлений и процессов	навыками проведения физических наблюдений и эксперименто в, решения простейших теоретически х и прикладных задач.
	ОК-8	Готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией.	методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; знать компьютерные программы, необходимые в деятельности учителя	использовать готовые компьютерные модели физических явлений и процессов; осуществлять самостоятельное компьютерное иллюстрировани е и моделирование физических явлений и процессов;	простейшими компьютерны ми программами для обработки результатов лабораторног о эксперимента , наглядного представлени я информации

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				уметь осваивать современные цифровые технологии, которые могут быть использованы в деятельности учителя	
	ПК-1	Способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях.	фундаментальн ые физические теории и законы, понимать физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе и технике, знать приёмы и методы решения конкретных физических задач.	применять базовые знания для решения теоретических и практических физических задач разного уровня сложности, правильно организовывать физические наблюдения и эксперименты, анализировать их результаты, осуществлять построение математических моделей физических явлений и процессов, организовывать проведение демонстрационн ых опытов, лабораторных работ, работ физического практикума.	навыками решения теоретически х и эксперимента льных задач, навыками проведения физических наблюдений и эксперименто в.

2. Структура и содержание модуля

2.1 Распределение трудоёмкости модуля по видам работ

Общая трудоёмкость модуля «Общая и экспериментальная физика» составляет 15 зач.ед. 540 (часов) их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		3	4	5	6	9
Аудиторные занятия (всего)	292	56	54	54	58	70
В том числе:	-	-	-	-	-	-
Занятия лекционного типа	84	14	14	14	14	28
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	196	40	40	40	40	36
Самостоятельная работа (всего)	131	25	16	16	23	47
В том числе:			-	-	-	
Работа с учебной литературой			-	-	-	
Выполнение домашних заданий			-	-	-	
<i>Часы контролируемой самостоятельной работы</i>	12	2	2	2	4	6
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	117	27 Э	3	36 Э	27 Э	27 Э
Общая трудоёмкость час зач. ед.	540	108	72	108	108	144
	15	3	2	3	3	4

В модуль «Общая и экспериментальная физика» входят следующие дисциплины:

Б1.В.ОД.6.1 Механика – 3 семестр;

Б1.В.ОД.6.2 Молекулярная физика – 4 семестр;

Б1.В.ОД.6.3 Электричество и магнетизм – 4 семестр;

Б1.В.ОД.6.4 Оптика – 6 семестр;

Б1.В.ОД.6.5 Атомная и ядерная физика – 9 семестр.

Тематический план учебного модуля

Наименование дисциплин модуля «Общая и экспериментальная физика»	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	С	ЛР	
«Механика»	108	14	20	20	56
«Молекулярная физика»	72	14	20	20	54
«Электричество и магнетизм»	108	14	20	20	54
«Оптика»	108	14	20	20	58
Атомная и ядерная физика	144	18	18	18	70
Итого по модулю	540	84	74	98	131

2.2 Структура модуля:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплин модуля «Общая и экспериментальная физика».

Дисциплины модуля изучаемые в 3-9 семестре (для студентов ОФО)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
	Б1.В.ОД.6.1 Механика					
	Тема 1.1. Физика как наука. Краткий обзор истории развития механики. Структура механики. Кинематика. Линейные характеристики движения	4	2	-	-	2
	Тема 1.2. Угловые характеристики движения. Виды движений. Равномерное и равнопеременное движения.	7	1	2	2	2
	Тема 1.3. Динамика. Динамика материальной точки. Масса, сила, импульс. Законы Ньютона.	7	1	2	2	2
	Тема 1.4. Силы в природе.	7	1	2	2	2
	Тема 1.5. Динамика абсолютно твёрдого тела. Момент инерции, момент силы, момент импульса тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.	7	1	2	2	2
	Тема 1.6. Механическая работа, мощность и энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.	7	1	2	2	2
	Тема 1.7. Законы сохранения в механике.	7	1	2	2	2
	Тема 1.8. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.	7	1	2	2	2
	Тема 1.9. Механические колебания. Гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.	7	1	2	2	2
	Тема 1.10. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу.	7	1	2	2	2
	Тема 1.11. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	6	1	1	2	2
	Тема 1.12. Механические волны. Звук.	4	1	1		2

	Тема 1.13. Элементы специальной теории относительности	2	1	-	-	1
	Всего	79	14	20	20	25
	Б1.В.ОД.6.2 Молекулярная физика					
	Тема 2.1. Краткий обзор истории развития молекулярной физики и термодинамики. Статистический и термодинамический методы.	2	1	-	-	1
	Тема 2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Основное уравнение МКТ.	6	1	2	2	1
	Тема 2.3. Температура. Температурные шкалы. Термометры.	6	1	2	2	1
	Тема 2.4. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Законы идеального газа.	6	1	2	2	1
	Тема 2.5. Барометрическая формула. Распределение Максвелла. Средняя длина свободного пробега молекул газа.	5	1	1	2	1
	Тема 2.6. Явления переноса.	3	1	1		1
	Тема 2.7. Термодинамика. Первое начало термодинамики.	6	1	2	2	1
	Тема 2.8. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам.	6	1	2	2	2
	Тема 2.9. Второе начало термодинамики.	7	1	2	2	2
	Тема 2.10. Тепловые двигатели.	6	1	2	2	1
	Тема 2.11. Реальные газы.	5	1	1	2	1
	Тема 2.12. Жидкости.	3	1	1		1
	Тема 2.13. Элементы гидро- и газодинамики.	5	1	1	2	1
	Тема 2.14. Твёрдые тела. Моно- и поликристаллы.	3	1	1		1
	Всего	70	14	20	20	16
	Б1.В.ОД.6.3 Электричество и магнетизм					
	Тема 3.1. Краткий обзор истории развития электродинамики. Структура электродинамики. Электростатика. Электрические заряды. Закон Кулона.	7	2	2	2	1

Тема 3.2. Напряжённость электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса, её применение.	6	1	2	2	1
Тема 3.3. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости с потенциалом.	6	1	2	2	1
Тема 3.4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроёмкость.	6	1	2	2	1
Тема 3.5. Электродинамика. Электрический ток. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, правила Кирхгофа, закон Джоуля - Ленца).	6	1	2	2	1
Тема 3.6. Электрический ток в различных средах.	6	1	2	2	1
Тема 3.7. Магнитостатика. Закон Био - Савара - Лапласа, его применение. Сила Ампера, закон Ампера.	7	1	2	2	2
Тема 3.8. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поля соленоида и тороида.	8	2	2	2	2
Тема 3.9. Электромагнитная индукция.	5	1	1	2	2
Тема 3.10. Основы теории Максвелла.	4	1	1		2
Тема 3.11. Электромагнитные колебания.	5	1	1	2	1
Тема 3.12. Электромагнитные волны.	3	1	1		1
Всего	70	14	20	20	23
<i>Б1.В.ОД.6.4 Оптика</i>					
Тема 4.1. Краткий обзор истории развития оптики. Геометрическая и волновая оптика. Законы геометрической оптики.	4	1	1		2
Тема 4.2. Зеркала, призмы, линзы.	6	1	1	2	2
Тема 4.3. Оптические приборы.	6	1	1	2	2
Тема 4.4. Фотометрия.	6	1	1	2	2
Тема 4.5. Интерференция света. Интерференционные максимумы и минимумы.	6	1	2	2	1
Тема 4.6. Методы наблюдения интерференции. Интерференция в тонких плёнках.	6	1	2	2	1
Тема 4.7. Применение интерференции света.	6	1	2	2	1

Тема 4.8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.	6	1	2	2	1
Тема 4.9. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решётке.	6	1	2	2	1
Тема 4.10. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решётке.	6	1	2	2	1
Тема 4.11. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	4	1	1		2
Тема 4.12. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.	4	1	1		2
Тема 4.13. Двойное лучепреломление Вращение плоскости поляризации.	5	1	1	2	1
Тема 4.14. Дисперсия и поглощение света.	3	1	1		1
Всего	74	14	20	20	23
<i>Б1.В.ОД6.5 Атомная и ядерная физика</i>					
Тема 5.1. Краткий обзор истории развития квантовой, атомной и ядерной физики. Тепловое излучение.	4	1	1		2
Тема 5.2. Фотоэффект.	8	1	1	2	4
Тема 5.3. Давление света. Эффект Комптона.	6	1	1	2	2
Тема 5.4. Атом водорода по Бору.	4	1	1		2
Тема 5.5. Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	6	1	1		4
Тема 5.6. Волновая функция. Уравнение Шредингера.	4	1	1		2
Тема 5.7. Движение свободной частицы. Движение частицы в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.	8	1	1	2	4
Тема 5.8. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый одномерный гармонический осциллятор.	6	1	1	2	2
Тема 5.9. Атом водорода в квантовой механике.	4	1	1		2
Тема 5.10. Принцип Паули Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.	5	1	1		3

	Тема 5.11. Рентгеновское излучение. Лазеры.	6	1	1	2	2
	Тема 5.12. Элементы квантовой статистики. Понятие о квантовой теории теплоёмкости	4	1	1		2
	Тема 5.13. Состав атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи.	6	1	1	2	2
	Тема 5.14 Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное излучение, его виды.	8	1	1	2	4
	Тема 5.15 Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	6	1	1	2	2
	Тема 5.16 Ядерные реакции. Ядерная энергетика.	6	1	1	2	2
	Тема 5.17 Элементы физики элементарных частиц.	6	1	1		4
	Тема 5.18 Заключительная (обзорная) лекция по курсу	4	1	1		2
	Всего	144	18	18	18	47
	ИТОГО	540	84	96	96	131

2.3 Содержание разделов дисциплин модуля:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	<i>Б1.В.ОД.6.1 Механика</i>		
	Тема 1.1. Физика как наука. Краткий обзор истории развития механики. Структура механики. Кинематика. Линейные характеристики движения	Физика как наука. Методология физики. Содержание и структура физики. Связь физики с другими науками. Роль курса общей и экспериментальной физики в подготовке учителя. Предмет механики. Краткий исторический обзор развития механики. Преобразования Галилея. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчёта в механике Ньютона. Эталоны длины и времени. Относительность движения. Понятие материальной точки. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения. Закон движения, траектория движения и пройденный путь	Устный опрос, письменный опрос

	Тема 1.2. Угловые характеристики движения. Виды движений. Равномерное и равнопеременное движения.	Принцип независимости движений. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения.	Собеседование
	Тема 1.3. Динамика. Динамика материальной точки. Масса, сила, импульс. Законы Ньютона.	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Понятие о силе. Принцип независимости действия сил. Второй закон Ньютона. Масса и её измерение. Аддитивность массы, импульс. Третий закон Ньютона. Момент импульса материальной точки. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 1.4. Силы в природе.	Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс. Закон сохранения импульса и его следствие. Реактивное движение, уравнение Мещерского и Циолковского.	Устный опрос
	Тема 1.5. Динамика абсолютно твёрдого тела. Момент инерции, момент силы, момент импульса тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.	Твёрдое тело как система материальных точек. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела. Вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Пара сил, момент пары. Момент инерции и момент импульса твёрдого тела. Теорема Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса твёрдого тела и его следствия. Понятие о вращении твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Гироскоп. Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия. Центр тяжести.	Письменный опрос

	Тема 1.6. Механическая работа, мощность и энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.	Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.	Устный опрос
	Тема 1.7. Законы сохранения в механике.	Энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударений. Момент импульса системы материальных точек, закон сохранения момента импульса замкнутой системы. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Роль законов сохранения в физике.	Собеседование
	Тема 1.8. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.	Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление силы инерции на Земле. Маятник Фуко.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 1.9. Механические колебания. Гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.	Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами, биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	Письменный опрос
	Тема 1.10. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу.	Колебательное движение. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Энергия гармонических колебаний	Собеседование

	Тема 1.11. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	Затухающие колебания, частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Автоколебания.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 1.12. Механические волны. Звук.	Роль механических колебаний в технике. Понятие о колебаниях в связанных системах. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Уравнение плоской волны. Бегущие и стоячие волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Вектор Умова. Природа звука. Источники приемники звука. Голосовой и слуховой аппарат человека. Объективные и субъективные характеристики звука. Скорость звука. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение. Понятие об инфразвуке.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 1.13. Элементы специальной теории относительности	Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Система отсчёта в СТО. Относительность одновременности в СТО. Связь массы и энергии. Полная энергия в СТО. Законы сохранения энергии и импульса в СТО.	Тестирование устный опрос, письменный опрос
Б1.В.ОД.6.2 Молекулярная физика			
	Тема 2.1. Краткий обзор истории развития молекулярной физики и термодинамики. Статистический и термодинамический методы.	Предмет молекулярной физики. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Основное уравнение МКТ.	Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ) вещества. Давление газа.	Собеседование

	Тема 2.3. Температура. Температурные шкалы. Термометры.	Абсолютная температура. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры.	Письменный опрос
	Тема 2.4. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Законы идеального газа.	Уравнение Клапейрона - Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана.	Устный опрос
	Тема 2.5. Барометрическая формула. Распределение Максвелла. Средняя длина свободного пробега молекул газа.	Измерение скоростей молекул, опыт Штерна. Распределение скоростей по Максвеллу. Барометрическая формула. Распределение Максвелла - Больцмана. Экспериментальное определение числа Авогадро. Распределение энергии хаотического движения молекул газа по степеням свободы в равновесном состоянии. Флуктуации в идеальном газе и их проявление.	Устный опрос
	Тема 2.6. Явления переноса.	Явление переноса в газах. Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Вязкое трение. Теплопроводность. Диффузия. Теплопроводность и вязкое трение при низком давлении. Технический вакуум. Методы измерения низких давлений.	Собеседование
	Тема 2.7. Термодинамика. Первое начало термодинамики.	Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики	Устный опрос
	Тема 2.8. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам.	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоёмкость. Уравнение адиабаты. Скорость звука в газе. Термодинамики.	Устный опрос
	Тема 2.9. Второе начало термодинамики.	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Статистическое истолкование второго начала	Устный опрос
	Тема 2.10. Тепловые двигатели.	Тепловые машины. Цикл Карно. Реальные циклы. Неосуществимость вечных двигателей. Энтропия. Приведённая теплота.	Письменный опрос

	Тема 2.11. Реальные газы.	Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение состояния реального газа. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля - Томсона. Сжижение газов и получение низких температур.	Устный опрос
	Тема 2.12. Жидкости.	Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Давление насыщенных паров. Растворы. Осмотическое давление.	Устный опрос
	Тема 2.13. Элементы гидро- и газодинамики.	Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Крыло самолёта. Подъёмная сила. Измерение давления и скорости в потоке газа и жидкости.	Собеседование
	Тема 2.14. Твёрдые тела. Моно- и поликристаллы.	Кристаллы. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Жидкие кристаллы. Механические свойства кристаллов.	Тестирование устный опрос, письменный опрос
Б1.В.ОД.6.3 Электричество и магнетизм			
	Тема 3.1. Краткий обзор истории развития электродинамики. Структура электродинамики. Электростатика. Электрические заряды. Закон Кулона.	Краткий исторический обзор развития представления о природе электричества и магнетизма. Электростатика. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида заряда, закон сохранения и дискретность заряда. Элементарный заряд. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывного распределения электрического заряда. Закон Кулона.	Устный опрос

	Тема 3.2. Напряжённость электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса, её применение.	Вектор напряжённости поля точечного заряда. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского - Гаусса и её применение к расчёту полей. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциальный характер электростатического поля.	Устный опрос
	Тема 3.3. Потенциал электро-статического поля. Связь напряжённости с потенциалом.	Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряжённости поля. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов. Экспериментальное определение заряда электрона.	Устный опрос
	Тема 3.4. Проводники и ди-электрики в электростатиче-ском поле. Электроёмкость.	Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряжённость поля у поверхности проводника и её связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведённые заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита.	Письменный опрос
	Тема 3.5. Электродинамика. Электрический ток. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, правила Кирхгофа, закон Джоуля - Ленца).	Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.	Устный опрос
	Тема 3.6. Электрический ток в различных средах.		Устный опрос

	Тема 3.7. Магнитостатика. Закон Био - Савара - Лапласа, его применение. Сила Ампера, закон Ампера.	Взаимодействие токов. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряжённость магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряжённости магнитного поля. Закон полного тока. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент тока. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд.	Собеседовани е
	Тема 3.8. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поля соленоида и тороида.	Устный опрос
	Тема 3.9. Электромагнитная индукция.	Опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Вихревые токи. Скин-эффект. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.	Устный опрос
	Тема 3.10. Основы теории Максвелла.	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Энергия и импульс электромагнитного поля.	Устный опрос
	Тема 3.11. Электромагнитные колебания.	Электрические колебания. Получение переменной ЭДС. Квазистационарный ток. Действующее и среднее значение переменного тока. Сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока.	Собеседовани е
	Тема 3.12. Электромагнитные волны.	Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Вибратор Герца. Объёмная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова - Пойнтинга. Волновое уравнение. Скорость волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.	Тестирование устный опрос, письменный опрос
Б1.В.ОД.6.4 Оптика			

	Тема 4.1. Краткий обзор истории развития оптики. Геометрическая и волновая оптика. Законы геометрической оптики.	Предмет оптики. Краткий исторический обзор развития учения о свете. Оптический диапазон электромагнитных волн.	Устный опрос
	Тема 4.2. Зеркала, призмы, линзы.	Основные энергетические и световые величины. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика. Преломление света на сферических поверхностях. Тонкие линзы. Аберрации линз.	Письменный опрос
	Тема 4.3. Оптические приборы.	Лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат, проекционная аппаратура.	Устный опрос
	Тема 4.4. Фотометрия.	Световой поток Φ . Сила света. Освещенность. Яркость источника.	Устный опрос
	Тема 4.5. Интерференция света. Интерференционные максимумы и минимумы.	Интерференция волн. Интерференционные полосы. Условия максимума и минимума. Интерференция света.	Устный опрос
	Тема 4.6. Методы наблюдения интерференции. Интерференция в тонких плёнках.	Интерференция в тонких плёнках, пластинах. Многолучевая интерференция. Просветление оптики. Интерферометры.	Устный опрос
	Тема 4.7. Применение интерференции света.	Применение интерференции в современной технике: просветление оптики, получение отражающих покрытий, интерферометры, спектральный анализ.	Собеседование
	Тема 4.8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.	Явление дифракции – огибание светом препятствия. Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракция Фраунгофера. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии.	Устный опрос
	Тема 4.9. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решётке.	Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа - Брэггов. Голография.	Устный опрос
	Тема 4.10. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решётке.	Пространственная решётка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решётке.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 4.11. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	Устный опрос, письменный опрос

	Тема 4.12. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.	Линейная, эллиптическая, круговая поляризация. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Угол Брюстера.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 4.13. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.	Двойное лучепреломление. Искусственная анизотропия. Поляризационные приборы. Фотоупругий эффект, эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 4.14. Дисперсия и поглощение света.	Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория. Фазовая и групповая скорость. Эффект Вавилова - Черенкова. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ. Спектрометры.	Устный опрос, письменный опрос
Б1.В.ОД6.5 Атомная и ядерная физика			
	Тема 5.1. Краткий обзор истории развития квантовой, атомной и ядерной физики. Тепловое излучение.	Основные представления квантовой механики. Волновая функция и её физический смысл. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно чёрное и серое тела. Закон Кирхгофа.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 5.2. Фотоэффект.	Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлемент, фотоумножитель, электронно-оптический преобразователь.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 5.3. Давление света. Эффект Комптона.	Опыты Вавилова. Давление света. Опыты Лебедева. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение и их спектры. Эффект Комптона. Применение рентгеновских лучей.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 5.4. Атом водорода по Бору.	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Квантово-механическая интерпретация постулатов Бора. Принцип соответствия. Опыты Франка и Герца. Опыты Штерна и Герлаха. Квантование энергии, момента импульса и проекции момента импульса. Спин и магнитный момент электрона.	Устный опрос, письменный опрос

Тема 5.5. Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	Волновые свойства микрочастиц. Опыты по дифракции электронов. Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.6. Волновая функция. Уравнение Шредингера.	Волновая функция и её физический смысл. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Уравнение Шредингера.	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.7. Движение свободной частицы. Движение частицы в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.	Движение свободной частицы. Движение частицы в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.8. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый одномерный гармонический осциллятор.	Простейшие задачи квантовой механики: квантование энергии частицы в потенциальной яме, квантование энергии линейного гармонического осциллятора. Нулевая энергия и нулевые колебания. Прохождение частицы через потенциальный барьер (туннельный эффект). Принцип действия сканирующего туннельного микроскопа.	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.9. Атом водорода в квантовой механике.	Атом водорода в квантовой механике. Главное квантовое число	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.10. Принцип Паули Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.	Квантовые числа электрона в атоме. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.11. Рентгеновское излучение. Лазеры.	Спонтанное и вынужденное излучение. Активная среда. Лазеры. Принцип работы и устройство гелий-неонового лазера. Применение лазеров.	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.12. Элементы квантовой статистики. Понятие о квантовой теории теплоёмкости	Элементы квантовой статистики. Понятие о квантовой теории теплоёмкости.	Устный опрос, письменный опрос
Тема 5.13. Состав атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи.	Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра. Изотопы и изобары. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра.	Устный опрос, письменный опрос

	Тема 5.14 Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное излучение, его виды.	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, α -распад, γ -излучение. Правило смещения. Применение радиоактивных изотопов.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 5.15 Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 5.16 Ядерные реакции. Ядерная энергетика.	Ядерные реакции. Примеры ядерных превращений под действием α -частиц, протонов, нейтронов и γ -квантов. Деление ядер. Цепные реакции деления. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Ядерная энергетика. Реакции синтеза, условия их осуществления. Управляемый термоядерный синтез.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 5.17 Элементы физики элементарных частиц.	Элементарные частицы. Электрон, протон, нейтрон, фотон. Лептоны и адроны. Частицы-переносчики взаимодействия. Мезоны и барионы. Понятие о кварках. Античастицы. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия, их интенсивность и радиус действия. Теория Великого объединения. Теория Большого взрыва.	Устный опрос, письменный опрос
	Тема 5.18 Заключительная (обзорная) лекция по курсу	Заключение. Краткий обзор достижений и проблем современной физики. Роль отечественных ученых в развитии физики.	Тестирование устный опрос, письменный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

Структура практических занятий:

1. Проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы.
 2. Выборочная проверка наличия и правильности выполнения домашнего задания.
 3. Разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе.
 4. Рассмотрение теоретических оснований для практики текущей темы.
 5. Разбор практических методов и решение соответствующих задач.
 6. Корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.
- На некоторых практических занятиях проводится аудиторная контрольная работа.

2.3.3 Лабораторные занятия по модулю «ОБЩЕЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ»

МЕХАНИКА

1. Измерение длин.
2. Измерение масс.
3. Изучение законов равноускоренного движения тел.
4. Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.
5. Проверка второго закона Ньютона.
6. Определение коэффициентов трения скольжения, покоя.
7. Определение скорости полёта пули на приборе Поля.
8. Проверка основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.
9. Изучение гироскопа.
10. Изучение упругого и неупругого центральных ударов шаров.
11. Определение модуля упругости (модуля Юнга) с помощью прибора Лермантова.
12. Определение приведённой длины физического маятника и ускорения свободного падения.
13. Определение ускорения силы тяжести с помощью оборотного маятника.
14. Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний. Проверка теоремы Гюйгенса - Штейнера.
15. Исследование колебаний натянутой струны.
16. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1. Определение водяного эквивалента калориметра и термометра.
2. Определение удельной теплоёмкости твёрдых тел.
3. Определение термического коэффициента давления газа.
4. Изучение поверхностного натяжения жидкостей.
5. Определение удельной теплопроводности твёрдых тел.
6. Определение относительной и абсолютной влажности воздуха.
7. Определение удельной теплоёмкости воздуха при постоянном давлении.
8. Определение отношения молярных теплоёмкостей C_p/C_v для воздуха.
9. Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.
10. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Пуазейля.
11. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.
12. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова.
13. Исследование функции распределения электронов вольфрамового термокатода.
14. Изучение распределения частиц в гравитационном поле Земли.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

1. Введение в технику электрических измерений.
2. Исследование электростатических полей методом моделирования.
3. Определение диэлектрической проницаемости.
4. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
5. Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков.
6. Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений.
7. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.
8. Изучение источника постоянного тока.
9. Изучение электронного осциллографа.
10. Исследование полупроводникового выпрямителя.

11. Изучение температурной зависимости сопротивлений полупроводников и определение энергии активации.
12. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.
13. Определение работы выхода электронов из металла.
14. Изучение мостика Уитстона.
15. Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли.
16. Изучение релаксационных колебаний.
17. Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре.
18. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
19. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
20. Изучение явления взаимной индукции.
21. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.
22. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.

ОПТИКА

1. Определение фокусного расстояния тонких линз.
2. Изучение оптических приборов.
3. Применение законов отражения и преломления света.
4. Определение показателя преломления рефрактометром.
5. Моделирование телеобъектива.
6. Изучение зрительной трубы.
7. Изучение микроскопа.
8. Определение показателя преломления стекла интерференционным методом.
9. Определение длины волны излучения лазера при помощи бипризмы Френеля.
10. Определение радиуса кривизны линзы и длины волны с помощью колец Ньютона.
11. Изучение дифракции Фраунгофера на щели.
12. Изучение дифракции Фраунгофера на двух щелях.
13. Изучение дифракционной решётки и определение длин волн линий ртути.
14. Изучение дифракции на двумерной плоской решётке.
15. Применение дифракции Фраунгофера для определения диаметра мелких частиц.
16. Исследование дисперсии света на стеклянной призме.
17. Изучение спектрального аппарата.
18. Исследование спектров поглощения растворов с помощью спектрофотометра.
19. Изучение поляризации света.
20. Изучение естественного вращения плоскости поляризации.
21. Изучение оптической скамьи и демонстрация волновых свойств света.

АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

1. Фотоэлектрический эффект.
2. Определение постоянной Планка и красной границы фотоэффекта методом задерживающего потенциала.
3. Изучение теплового излучения. Определение Стефана - Больцмана.
4. Изучение спектра водорода. Определение постоянной Ридберга.
5. Качественный спектральный анализ металлов с помощью стилоскопа.
6. Изучение резонансного усиления света активной средой лазера.
7. Изучение свойств лазерного излучения.
8. Изучение температурной зависимости сопротивлений полупроводников и определение энергии активации.
9. Определение времени жизни неравновесных носителей тока.

10. Изучение явления испускания света полупроводниками.
11. Измерение удельной теплоёмкости твёрдых тел.
12. Основы дозиметрии.
13. Определение длины пробега α -частиц в воздухе.
14. Измерение углового распределения космических лучей.
15. Изучение и анализ свойств материалов с помощью сцинтилляционного счётчика.
16. Изучение работы сцинтилляционного счётчика.

Примечание: список лабораторных работ является примерным. График выполнения лабораторных работ составляется ежегодно - в зависимости от числа студентов в группе и функционального состояния лабораторного оборудования (число выполняемых работ может варьироваться, но они должны выбираться из предложенного списка); работы выполняются в парах (каждая пара выполняет лабораторную работу с помощью индивидуального комплекта физического оборудования).

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) *Не предусмотрено*

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине состоит из заданий, соответствующих каждому практическому занятию.

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- выполнение домашних заданий (практических и теоретических);
- выполнение домашних контрольных работ (как средство подготовки к аудиторным контрольным работам);
- подготовка к практическим занятиям как работа с лекционным материалом;
- подготовка к экзамену.

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Работа с научной и учебно-методической литературой (указывается далее).
2. Подготовка к выполнению работ лабораторного практикума (соответствующие учебно-методические пособия указываются далее).
3. Прохождение тестирования обучающего и контролирующего характера.
4. Написание рефератов (примерные темы указываются далее).

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	Лабораторный практикум	Общая физика: руководство по лабораторному практикуму : учебное пособие / под ред. И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 598 с. - (Высшее образование). - Библиогр. в конце задач.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения модуля «Общая и экспериментальная физика» предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- лабораторные работы;
- тестирования с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий;
- подготовка письменных рефератов по темам курса;

Темой реферата должна быть история открытия конкретного физического закона или развитие представлений о природе конкретного явления. Кроме того, темой реферата может служить научная деятельность в области физики отдельных ученых и научных школ.

При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: учебно-методическое сопровождение дисциплины, работа с литературой, пакеты прикладных программ, локальные (университетские, факультетские, кафедральные) и глобальные компьютерные сети и др.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество часов
1	Л	Создание проблемных ситуаций, использование компьютерных демонстраций	6
	ПР	Коллективное решение физических задач и тестовых заданий	2
	ЛР	Работа в малых группах, виртуальные лабораторные работы	4
2	Л	Создание проблемных ситуаций, использование компьютерных демонстраций	6

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Примеры вариантов теста.

1. Магнитное поле действует на...

- 1) неподвижные относительно него электрические заряды;
- 2) движущиеся относительно него электрические заряды;
- 3) как на движущиеся, так и неподвижные электрические заряды;
- 4) магнитное поле не действует на электрические заряды.

Ответ: 2.

2. Опыт по обнаружению магнитного поля вокруг проводника с током с помощью магнитной стрелки впервые провёл...

- 1) Х. Эрстед;
- 2) А. Ампер;
- 3) И. Ньютон;
- 4) А. Эйнштейн.

Ответ: 1.

3. Линии магнитной индукции...

- 1) всегда разомкнуты;
- 2) всегда замкнуты;
- 3) могут быть как замкнутыми, так и разомкнутыми;
- 4) начинаются на положительных зарядах, заканчиваются - на отрицательных.

Ответ: 2.

4. Какое направление имеет магнитное поле, если известно, что сила Ампера, действующая на линейный проводник с током, направлена так, как показано на рисунке?

- 1) от нас;
- 2) на нас;
- 3) вправо;
- 4) влево.

Ответ: 2.

5. Сила Лоренца (её магнитная составляющая), действующая на электрон,двигающийся со скоростью 10 Мм/с по окружности в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,5 Тл, равна...

Ответ: 1.

6. Альфа-частица влетела в однородное магнитное поле под углом 45° . Как будет двигаться частица в магнитном поле?

- 1) равномерно по окружности;
- 2) равноускоренно по окружности;
- 3) прямолинейно и равномерно;
- 4) равномерно по винтовой линии.

Ответ: 4.

7. При увеличении скорости заряженной частицы, влетающей под острым углом в постоянное однородное магнитное поле, шаг винтовой линии...

- 1) уменьшается в 4 раза;
- 2) увеличивается в 4 раза;
- 3) уменьшается в 2 раза;
- 4) увеличивается в 2 раза.

Ответ: 4.

8. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз - северным. Ток в кольце...

- 1) возникает в обоих случаях;
- 2) не возникает ни в одном из случаев;
- 3) возникает только в первом случае;
- 4) возникает только во втором случае.

Ответ: 1.

9. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея) может быть непосредственно получен из...

- 1) закона сохранения электрического заряда;
- 2) закона сохранения импульса;
- 3) закона сохранения момента импульса;
- 4) закона сохранения энергии.

Ответ: 4.

10. В колебательном контуре при разрядке конденсатора ток исчезает не сразу, а постепенно уменьшается. Это связано с явлением...

- 1) инерции;
- 2) электростатической индукции;
- 3) самоиндукции;
- 4) термоэлектронной эмиссии.

Ответ: 3.

11. Какие трансформаторы используются для преобразования электроэнергии на переходе от электрогенератора к линии электропередачи, а какие на переходе от линии электропередачи к потребителю энергии?

- 1) в первом случае - понижающие, во втором случае - повышающие;
- 2) в первом случае - повышающие, во втором случае - понижающие;
- 3) в обоих случаях - понижающие;
- 4) в обоих случаях - повышающие.

Ответ: 2.

12. К сильномагнитным веществам относятся...

- 1) диамагнетики;
- 2) парамагнетики;
- 3) ферромагнетики;
- 4) пьезоэлектрики.

Ответ: 3.

13. Напряжённость магнитного поля, имеющего направление, противоположное магнитному полю, вызвавшему намагничение, при которой намагничение обращается в нуль, называется...

- 1) силой Ампера;
- 2) силой Лоренца;
- 3) коэрцитивной силой;
- 4) остаточным намагничением.

Ответ: 3.

14. Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.

- 1) 0,4 Дж; 2) 1 Дж; 3) 1,5 Дж; 4) 2,5 Дж.

Ответ: 4.

15. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя с индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж?

- 1) 0,5 А; 2) 1 А; 3) 2 А; 4) 4 А.

Ответ: 3.

Возможный вариант контрольной работы:

«Домашняя» часть

Задача № 1

Мяч бросают с крыши, находящейся на высоте $h = 20$ м от поверхности земли. Его начальная скорость $u_0 = 25$ м/с и направлена вверх под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Чему равна дальность полёта по горизонтали?

Задача № 2

Баллон вместимостью $V=5$ л содержит смесь гелия и водорода при давлении $p=600$ кПа. Масса смеси равна 4 г, массовая доля равна 0,6. Определить температуру T смеси.

Задача № 3

Ускоряющая разность потенциалов в электронно-лучевой трубке $\varphi = 1,5$ кВ, расстояние от отклоняющих пластин до экрана $L = 30$ см. На какое расстояние сместится пятно на экране осциллографа при подаче на отклоняющие пластины разности потенциалов $U = 20$ В? Расстояние между пластинами $d = 0,5$ см, длина пластин $l = 2,5$ см.

Задача № 4

Параллельный световой пучок падает перпендикулярно на тонкую собирающую линзу. На расстоянии 12,5 см от неё находится рассеивающая линза. Оптическая сила собирающей линзы равна 4 дптр, а у рассеивающей линзы она равна -8 дптр. Диаметр линз равен 6 см. Экран расположен на расстоянии 40 см от рассеивающей линзы. Каков диаметр светлого пятна, создаваемого линзами на экране?

Задача № 5

Электрон находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l с бесконечно высокими стенками. Определить вероятность W обнаружения электрона в средней трети ямы, если электрон находится в возбужденном состоянии ($n=2$).

«Аудиторная» часть

Задача № 1

Мяч бросают с крыши, находящейся на высоте $h = 20$ м от поверхности земли. Его начальная скорость $u_0 = 25$ м/с и направлена вниз под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Чему равна дальность полёта по горизонтали?

Задача № 2

В сосуде объемом $V=5$ л находится смесь азота и водорода при температуре $t=23^\circ\text{C}$ и давлении $p=200$ кПа. Определить массы смеси и ее компонентов, если массовая доля азота в смеси равна 0,7.

Задача № 3

В кинескопе телевизора электроны ускоряются электрическим полем. Какую работу совершает электрическое поле при ускорении электрона, если разность потенциалов между начальной и конечной точками равна 10 кВ? Какую скорость приобретает электрон в конце пути?

Задача № 4

На главной оптической оси собирающей линзы оптической силой 4 дптр на расстоянии 50 см от неё находится точечный источник света. Каков диаметр светлого пятна на экране, расположенном на расстоянии 25 см за линзой, перпендикулярно её главной оптической оси? Диаметр линзы 6 см.

Задача № 5

Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Вычислить отношение вероятностей нахождения частицы в пределах от 0 до 4 для первого и второго энергетических уровней.

Примерные темы докладов (сообщений).

1. Электрический ток в металлах.
2. Электрический ток в вакууме.
3. Электрический ток в газах.
4. Электрический ток в электролитах.
5. Электрический ток в полупроводниках.
6. Полупроводниковые транзисторы.
7. Компьютерная обработка экспериментальных данных.
8. Электроизмерительные приборы.

Примечание: список тем докладов является примерным, он может дополняться, видоизменяться по усмотрению преподавателя

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы промежуточной аттестации.

I. Механика

1. Понятия материальной точки, радиус-вектора, перемещения, пути, скорости, ускорения, тангенциальной и нормальной составляющей ускорения.
2. Понятия угловой скорости, углового ускорения. Связь линейных и угловых величин.
3. Первый закон Ньютона.
4. Понятия массы, силы, импульса тела и импульса силы. Второй закон Ньютона.
5. Третий закон Ньютона.
6. Понятия абсолютно твёрдого тела, момента инерции материальной точки, момента инерции системы материальных точек, момента инерции абсолютно твёрдого тела, момента силы относительно центра и оси, момента импульса.
7. Работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия.
8. Закон сохранения механической энергии.
9. Закон сохранения импульса.
10. Закон сохранения момента импульса.
11. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении.
12. Сложение колебаний одного направления. Биения.
13. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
14. Пружинный, математический, физический и крутильный маятники.
15. Затухающие колебания.
16. Вынужденные колебания.
17. Автоколебания.
18. Механические волны, их виды. Бегущие и стоячие волны. Уравнение плоской бегущей волны.
19. Энергия волны.
20. Звук, его характеристики.
21. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна.

II. Молекулярная физика.

1. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем.
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).
3. Основное уравнение МКТ.
4. Идеальный газ.
5. Газовые законы. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
6. Распределения Максвелла и Больцмана.
7. Термодинамическая система, параметры её состояния.
8. Внутренняя энергия, работа газа и количество теплоты.
9. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
10. Второе начало термодинамики. Тепловые машины.
11. Цикл Карно.
12. Теорема Нернста.
13. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы Ван-дер-Ваальса и Эндрюса.
14. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление Лапласа. Капиллярные явления.
15. Свойства твёрдых тел. Аморфные и кристаллические тела.
16. Диаграмма состояния. Тройная точка.
17. Фазовые переходы первого и второго родов. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.

III. Электричество и магнетизм.

1. Виды электрических зарядов. Электризация.
2. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряжённость и электрическое смещение электростатического поля, силовые линии, теорема Остроградского - Гаусса.
4. Потенциал электростатического поля, его связь с напряжённостью, эквипотенциальные поверхности.
5. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
6. Емкость. Конденсаторы, их виды.
7. Энергия электростатического поля.
8. Электрический ток. Сила тока, разность потенциалов, ЭДС, напряжение, сопротивление.
9. Законы Ома, правила Кирхгофа.
10. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца.
11. Электрический ток в металлах.
12. Электрический ток в вакууме.
13. Электрический ток в газах.
14. Электрический ток в электролитах.
15. Электрический ток в полупроводниках.
16. Магнитное поле. Напряжённость и индукция магнитного поля, линии магнитной индукции. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов.
17. Поле соленоида и тороида.
18. Сила Ампера.
19. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
20. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность.
21. Энергия магнитного поля.

22. Уравнения Максвелла, их физический смысл.
23. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.
24. Электромагнитные волны. Вектор Умова - Пойтинга.

IV. Оптика

1. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.
2. Зеркала и линзы. Формула тонкой линзы.
3. Интерференция света, условия интерференционных максимумов и минимумов.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске, дифракция на щели и дифракционной решётке.
5. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера.
6. Поглощение света. Закон Бугера.

V. Атомная и ядерная физика.

1. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, смещения Вина, Рэлея - Джинса, излучения Вина, Планка).
2. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
3. Давление света.
4. Эффект Комптона.
5. Волны де Бройля.
6. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
7. Волновая функция.
8. Уравнение Шредингера.
9. Простейшие задачи квантовой механики (одномерная бесконечная прямоугольная потенциальная яма, линейный гармонический осциллятор).
10. Прохождение частицы через потенциальный барьер (туннельный эффект).
11. Квантово-механическая модель атома.
12. Принцип Паули. Периодическая таблица элементов Д. И. Менделеева.
13. Лазеры.
14. Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Зарядовое и массовое число ядра. Изотопы и изобары.
15. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра.
16. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, α -распад, β -распад, γ -распад. Правила смещения.
17. Деление ядер. Ядерные реакторы. Ядерная энергетика.
18. Термоядерные реакции.
19. Основы дозиметрии.
20. Элементарные частицы. Общие сведения об элементарных частицах.
21. Фундаментальные взаимодействия.
22. Понятие о кварках.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.1: Механика. Молекулярная физика/ И.В. Савельев. - 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 432 с.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. - 8-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 496 с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 9-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 320 с.

4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Для студ. тех.вузов.-3- изд. СПб.: Книжный мир, 2004.- 327 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Аксененко, Н. И. Лабораторный практикум «Механика твердого тела» / Н. И. Аксененко, А. Ю. Казаков, А. А. Киндаев. - Пенза: ПГПУ, 2008. - 36 с.
2. Аксененко, Н. И. Лабораторный практикум по кинематике и динамике материальной точки / Н. И. Аксененко, Р. В. Зайцев, А. А. Киндаев. - Пенза: ПГПУ, 2007. - 36 с.
3. Аксененко, Н. И. Лабораторный практикум. Механические колебания и волны / Н. И. Аксененко, А. Ю. Казаков, А. А. Киндаев. - Пенза: ПГПУ, 2008. - 44 с.
4. Бабецкий, В. И. Прикладная физика: Механика. Электромагнетизм / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. - М.: Высшая школа, 2005. - 327 с.
5. Байков, Ю. Г. Вынужденные колебания в электрических колебательных контурах / Ю. Г. Байков, Е. Н. Калинин, А. Ю. Казаков. - Пенза: ПГПУ, 2007. - 38 с.
6. Баранников, А. А. Основные концепции современной физики / А. А. Баранников, А. В. Фирсов. - М.: Высшая школа, 2006. - 349 с.
7. Барсуков, О. А. Основы атомной физики / О. А. Барсуков, М. А. Ельяшкович. - М.: КДУ, 2003. - 352 с.
8. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
9. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
10. Гершензон, Е. М. Электродинамика / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 349 с.
11. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
12. Ильин, В. А. История физики / В. А. Ильин. - М.: 2003. - 272 с.
13. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике / И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. - 416 с.
14. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. - 256 с.
15. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 309 с.
16. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы / И. Е. Иродов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 319 с.
17. Казаков, А. Ю. Вводные лабораторные работы по термодинамике / А. Ю. Казаков, Н. И. Аксененко, Т. В. Ляпина. - Пенза: ПГПУ, 2006. - 24 с.
18. Казаков, А. Ю. Квантовые свойства излучения / А. Ю. Казаков, А. В. Костюнин, А. В. Разумов. - Пенза: ПГПУ, 2008. - 40 с.
19. Казаков, А. Ю. Лабораторный практикум «Молекулярная физика и термодинамика». Часть II. / А. Ю. Казаков, В. И. Коротов, А. А. Киндаев, Д. А. Мокшанина. - Пенза: ПГПУ, 2009. - 48 с.
20. Казаков, А. Ю. Лабораторный практикум «Молекулярная физика и термодинамика». Часть I / А. Ю. Казаков, Т. В. Ляпина, А. А. Киндаев. - Пенза: ПГПУ, 2011. - 44 с.
21. Казаков, А. Ю. Методические основы измерений физических величин / А. Ю. Казаков, Н. А. Никишин, Е. Л. Бит-Давид. - Пенза: ПГПУ, 2006. - 24 с.
22. Казаков, А. Ю. Тонкие линзы / А. Ю. Казаков, А. В. Костюнин, В. И. Коротов. - Пенза: ПГПУ, 2003. - 38 с.
23. Казаков, А. Ю. Физика атомного ядра и элементарных частиц / А. Ю. Казаков, А. В. Костюнин, А. В. Разумов. - Пенза: ПГПУ, 2007. - 33 с.

24. Казаков, А. Ю. Физика атомов и молекул / А. Ю. Казаков, А. В. Костюнин, А. В. Разумов. - Пенза: ПГПУ, 2009.- 39 с.
25. Казаков, А. Ю. Физический практикум. Введение / А. Ю. Казаков, Н. И. Аксененко, Р. В. Зайцев. - Пенза: ПГПУ, 2007. - 59 с.
26. Казаков, А. Ю. Электромагнетизм. Введение / А. Ю. Казаков, Т. В. Ляпина, Р. В. Зайцев. - Пенза: ПГПУ, 2007. - 33 с.
27. Казаков, А. Ю. Электромагнетизм. Часть I / А. Ю. Казаков, Т. В. Ляпина, Р. В. Зайцев. - Пенза: ПГПУ, 2007. - 34 с.
28. Казаков, А. Ю. Электромагнетизм. Часть II / А. Ю. Казаков, Т. В. Ляпина, А. В. Калинина. - Пенза: ПГПУ, 2009. - 46 с.
29. Казаков, А. Ю. Элементы термодинамики / А. Ю. Казаков, Т. В. Ляпина, Г. А. Демидова. - Пенза: ПГПУ, 2007. - 24 с.
30. Калашников, Н. П. Основы физики. Т. 1 / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. - М.: Дрофа, 2003.-400 с.
31. Калашников, Н. П. Основы физики. Т. 2 / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. - М.: Дрофа, 2004.-432 с.
32. Калашников, С. Г. Электричество / С. Г. Калашников. - М.: Физматлит, 2004. - 624 с.
33. Кикоин, А. К. Молекулярная физика / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. - СПб.: «Издательство Лань», 2008. - 484 с.
34. Ремизов, А. Н. Курс физики / А. Н. Ремизов, А. Я. Потапенко. - М.: Дрофа, 2004.- 720 с.
35. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 1 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009.- 528 с.
36. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 2 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 576 с.
37. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. -368 с.
38. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. -384 с.
39. Трофимова Т.П., Фирсов А.В. Курс физики. Колебания и волны. Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для студентов технич. спец. вузов. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. -256 с.
40. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.
41. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями / Т. И. Трофимова. - М.: Высшая школа, 2008. - 405 с.
42. Черноуцан, А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями / А. И. Черноуцан. - М.: КДУ, 2003.-352 с.

5.3. Периодические издания:

1. Известия высших учебных заведений. Радиофизика.
2. Известия высших учебных заведений. Физика.
3. Теоретическая и математическая физика.
4. Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики
5. Вестник Московского университета. Серия 3, Физика. Астрономия.
6. Вестник Московского университета. Серия 1, Математика. Механика.
7. Физика твердого тела

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.kubsu.ru/node/1145> Электронные ресурсы библиотеки КубГУ

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Зачет проводится в конце семестра. На зачете оцениваются полученные теоретические и практические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их.

Вопросы для подготовки к лабораторным работам и краткая теория содержатся в соответствующих учебно-методических пособиях (основная литература). В данных пособиях также даны пошаговые инструкции по выполнению соответствующих физических опытов.

Выполнение каждой лабораторной работы предполагает самостоятельную подготовку студентов к допуску и сдаче работы.

Теоретический материал в удовлетворительном объеме представлен в перечне основной литературы.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Не требуется

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

<http://elibrary.ru/> eLIBRARY – Научная электронная библиотека.

<http://www.edu.ru> - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

<http://ru.wikipedia.org> - сетевая энциклопедия «Википедия».

<http://www.college.ru> - сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам.

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.

<http://www.elementy.ru> - сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины.

<http://www.krugosvet.ru> - сетевая энциклопедия «Кругосвет».

<http://www.naturalscience.ru> - сайт, посвященный вопросам естествознания.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием, лекционная аудитория.

Лабораторное оборудование лабораторий механики и молекулярной физики (ауд. № __ ФТФ), электричества и магнетизма (ауд. __ ФТФ), оптики и квантовой физики (ауд. __ ФТФ).

Лабораторное и демонстрационное оборудование лекционной ауд. № __ ФТФ