

**Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и менеджменту качества
Е.Н.Живицкая

16.12.2013 г.

Регистрационный № УД -5-51 / р.

«Физика»

Рабочая учебная программа учреждения высшего образования по
учебной дисциплине для специальностей

1-40 02 01, 1-53 01 02, 1-53 01 07, 1-36 04 02, 1-45 01 01-01, 1-45 01 01-02, 1-45 01 01-04,
1-45 01 01-05, 1-45 01 01-06, 1-45 01 02-01, 1-98 01 02, 1-39 02 01, 1-39 02 02, 1-36 04 01,
1-39 02 03, 1-39 03 02, 1-40 02 02, 1-39 03 01, 1-41 01 02, 1-39 01 01-01, 1-39 01 01-02, 1-39 01 02,
1-39 01 03, 1-41 01 03, 1-39 01 04, 1-41 01 04, 1-39 03 03, 1-45 01 01-03, 1-39 01 01-03

Кафедра физики

Всего часов по дисциплине 476

Зачетных единиц 12,5

2013 г.

Составитель: И.И. Сергеев, кандидат физ.-мат. наук, доцент.

Учебная программа учреждения высшего образования составлена на основе типовой учебной программы «Физика», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 10.03. 2014 г., регистрационный

№ ТД – I.1122 /тип., и учебных планов специальностей

1–40 02 01, 1–53 01 02, 1–53 01 07, 1–36 04 02, 1–45 01 01-01, 1–45 01 01-02, 1–45 01 01-04, 1–45 01 01-05, 1–45 01 01-06, 1– 45 01 02-01, 1–98 01 02, 1–39 02 01, 1–39 02 02, 1–36 04 01, 1–39 02 03, 1–39 03 02, 1–40 02 02, 1–39 03 01, 1–41 01 02, 1–39 01 01-01, 1–39 01 01-02, 1–39 01 02, 1–39 01 03, 1–41 01 03, 1–39 01 04, 1–41 01 04, 1–39 03 03, 1–45 01 01-03, 1–39 01 01-03

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры физики

протокол № 6 от 27.11.2013г.

Заведующий кафедрой

В.В. Докторов

Одобрена и рекомендована к утверждению:

Советом ФКП

протокол № 4 от 23.12.2013

Председатель Совета

С.К. Дик

Советом ФИТУ

протокол № 5 от 16.12.2013

Председатель Совета

Л.Ю. Шилин

Советом ФКСиС

протокол № 4 от 25.11.2013

Председатель Совета

В.А. Прытков

Советом ФТК

протокол № 5 от 16.12.2013

Председатель Совета

О.Д. Чернухо

Советом ФРЭ

протокол № 3 от 2.12.2013

Председатель Совета

А.В. Короткевич

Советом военного факультета

протокол № 7 от 27.11.2013

Председатель Совета

А.М. Дмитриук

СОГЛАСОВАНО

Эксперт-нормоконтролер

Г.Б. Коршунова

Декан ФЗО

А.В. Ломако

Декан ФНиДО

В.М. Бондарик

Директор ИИТ БГУИР

В.Г. Назаренко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение учебной дисциплины в дневной форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов				Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1–40 02 01-	Вычислительные машины, системы и сети	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–53 01 02	Автоматизированные системы обработки информации`	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–53 01 07	Информационные технологии и управление в технических системах	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–36 04 02	Промышленная электроника	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–45 01 01-01	Инфокоммуникационные технологии (системы телекоммуникаций)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–45 01 01-02	Инфокоммуникационные технологии (сети инфокоммуникаций)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–45 01 01-04	Инфокоммуникационные технологии (цифровое теле- и радиовещание)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–45 01 01-05	Инфокоммуникационные технологии (системы распределения мультимедийной информации)	1	1	68	34	16	18	экзамен

		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-45 01 01-06	Инфокоммуникационные технологии (лазерные информационно-измерительные системы)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-45 01 02-01	Инфокоммуникационные системы (стандартизация, сертификация и контроль параметров)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-98 01 02	Защита информации в телекоммуникациях	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 02 01	Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 02 02	Проектирование и производство радиоэлектронных средств	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-36 04 01	Электронно-оптические системы и технологии	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 02 03	Медицинская электроника	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 03 02	Программируемые мобильные системы	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-40 02 02	Электронные вычислительные средства	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	

1-39 03 01	Электронные системы безопасности	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-41 01 02	Микро- и нанoeлектронные технологии и системы	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 01 01-01	Радиотехника (программируемые радиоэлектронные средства)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 01 01-02	Радиотехника (техника цифровой радиосвязи)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 01 02	Радиоэлектронные системы	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 01 03	Радиоинформатика	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-41 01 03	Квантовые информационные системы	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 01 04	Радиоэлектронная защита информации	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-41 01 04	Нанотехнологии и наноматериалы в электронике	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-39 03 03	Электронные и информационно-управляющие системы физических установок	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1-45 01 01-	Инфокоммуникационные технологии	1	1	68	34	16	18	экзамен

03	(системы телекоммуникаций специального назначения)							
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	
1–39 01 01-03	Радиотехника (специальные системы радиолокации и радионавигации)	1	1	68	34	16	18	экзамен
		1	2	86	52	16	18	экзамен
		2	3	50	34	16		экзамен
				204	120	48	36	

Изучение учебной дисциплины в вечерней форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов				Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1–53 01 07	Информационные технологии и управление в технических системах	1	2	48	16	16	16	экзамен
		2	3	50	18	16	16	экзамен
		2	4	32	16	16		экзамен
				130	50	48	32	
1–40 02 01	Вычислительные машины, системы и сети	1	2	48	16	16	16	экзамен
		2	3	50	18	16	16	экзамен
		2	4	32	16	16		экзамен
				130	50	48	32	

Изучение учебной дисциплины в заочной форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов				Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
1–39 02 02	Проектирование и производство радиоэлектронных средств	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1–39 02 01	Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен

				48	22	12	14	
1-39 02 03	Медицинская электроника	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-53 01 07	Информационные технологии и управление в технических системах	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-41 01 02	Микро- и нанoeлектронные технологии и системы	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-39 01 01-01	Радиотехника (программируемые радиоэлектронные средства)	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-40 02 01	Вычислительные машины, системы и сети	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-45 01 01-01	Инфокоммуникационные технологии (системы телекоммуникаций)	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-45 01 01-02	Инфокоммуникационные технологии (сети инфокоммуникаций)	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-45 01 01-04	Инфокоммуникационные технологии (цифровое теле- и радиовещание)	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-40 02 02	Электронные вычислительные средства	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	
1-39 03 01	Электронные системы безопасности	1	2	16	8	4	4	экзамен
		2	3	20	10	4	6	экзамен
		2	4	12	4	4	4	экзамен
				48	22	12	14	

Изучение учебной дисциплины в заочной форме обучения для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов				Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1-45 01 01-04	Инфокоммуникационные технологии (цифровое теле- и радиовещание)	1	2	20	8	6	6	экзамен
		2	3	28	14	6	8	экзамен
				48	22	12	14	

Изучение учебной дисциплины в дистанционной форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Всего	Количество работ			Форма текущей аттестации
					Контр. работы	Лабораторные занятия	Индивидуальная практич. работа	
1-53 01 02	Автоматизированные системы обработки информации`	2	3	158	2	2		экзамен
		2	4	190	2	2		экзамен
		3	5	128	2	2		экзамен
				476	6	6		

Цель преподавания дисциплины. Дисциплина «Физика» – это базовая дисциплина, составляющая основу подготовки современного инженера. Целью преподавания дисциплины является:

- изучение основных понятий, законов, принципов и теорий классической и квантовой физики;
- изучение основных физических явлений и процессов и их трактовка с точки зрения современных научных представлений;
- формирование современного физического мышления и научного мировоззрения;
- ознакомление с методами физических исследований.

Задачи изучения дисциплины. Задачи изучения дисциплины «Физика»:

– создание у студентов достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования знаний по физике в технике;

– обеспечение определенной методологической подготовки, позволяющей понимать процесс познания и структуру научного знания, использовать различные физические понятия, определять границы применимости принципов, законов и теорий;

– ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;

– овладение примерами и методами решения конкретных задач из отдельных разделов физики;

– формирование умения оценивать степень достоверности результатов, полученных в экспериментальных или теоретических исследованиях.

Основной методологической задачей курса является систематизация и обобщение знаний учащихся с точки зрения общих идей, соответствующих современному уровню развития науки, а именно: о единстве мира, о фундаментальности вероятностных закономерностей, о всеобщности принципа симметрии, принципа соответствия.

В результате изучения учебной дисциплины «Физика» формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, экологии для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;

- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основные понятия, законы и физические модели механики, электричества и магнетизма, термодинамики, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики, физики атомного ядра и элементарных частиц;
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования для создания технических устройств;

уметь:

- использовать основные законы физики в инженерной деятельности;
- использовать методы теоретического и экспериментального исследования в физике;
- использовать методы численной оценки порядка величин, характерных для различных прикладных разделов физики.
- ориентироваться в потоке научной и технической информации с целью использования знаний по физике в технике;

владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования в физике;
- методикой численной оценки порядка величин, характерных для различных прикладных разделов физики;

иметь представление о:

- современной научной аппаратуре;
- планировании и проведении физического эксперимента;
- приемах и методах оценки степени достоверности результатов, полученных в экспериментальных или теоретических исследованиях;
- границах применимости физических принципов, законов и теорий.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения физики

№ п.п.	Название дисциплины	Раздел, темы
1.	Математика	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
		Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных
		Определенный и неопределенный интеграл
		Криволинейные и кратные интегралы
		Дифференциальные уравнения
		Векторный анализ
		Математическая теория поля
		Теория вероятностей и математическая статистика

1. Содержание учебной дисциплины

№ тем	Наименование разделов, тем	Содержание тем
1	2	3
Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ		
1	Физика как фундаментальная наука	Предмет физики. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и подготовке инженера. Общая структура и задачи курса физики.
2	Элементы кинематики материальной точки и твердого тела	Основная задача механики. Кинематика. Векторные величины и операции с векторами. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика движения материальной точки и абсолютно твердого тела по окружности. Вращение вокруг неподвижной оси. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями. Преобразование скорости и ускорения при переходе к новой системе отсчета. Осестремительное ускорение. Кориолисово ускорение. Аналогии в кинематике.
3	Элементы динамики	Динамика и ее основная задача. Границы применимости ньютоновской механики. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Сила. Момент силы. Классификация сил. Масса. Момент инерции. Импульс. Момент импульса. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Упругие силы. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Сухое и жидкое трение.
4	Законы сохранения импульса и момента импульса	Силы внутренние и внешние. Замкнутая система. Сохраняющиеся величины. Свойства симметрии времени и пространства. Меры движения. Законы сохранения и их связь со свойствами симметрии времени и пространства. Импульс силы. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Центр масс. Система центра масс (Ц-система). Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса материальной точки и системы материальных точек.
5	Механика твердого тела	Понятие числа степеней свободы. Уравнение динамики абсолютно твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Примеры расчета моментов инерции. Плоское движение абсолютно твердого тела. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.

6	Законы сохранения энергии в механике.	Энергия, как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Поле, как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем поле сил и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Понятие о градиенте скалярной функции координат. Потенциальная энергия системы материальных точек во внешнем силовом поле. Диссипация энергии. Удар. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела и работа внешних сил при его вращении. Закон сохранения механической энергии материальной точки и системы материальных точек. Аналогии в механике.
7	Неинерциальные системы отсчета	Неинерциальные системы отсчета (НСО). Уравнение движения в НСО, движущейся поступательно. Вращающиеся НСО. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Эквивалентность сил инерции и гравитации.
8	Колебательные процессы	Колебания. Гармонические колебания. Динамическое и кинематическое уравнения движения гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение колебаний одинакового направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные кривые и их анализ. Параметрический резонанс.
9	Волновые процессы	Распространение волн в упругой среде. Классификация волн. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость волны. Сферическая волна. Уравнение сферической волны. Длина волны. Волновое число. Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии. Вектор Умова. Интенсивность. Группы волн и волновые пакеты. Групповая скорость.
10	Специальная теория относительности	Постулаты теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность понятия одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями. Его инвариантность. Причинность. Релятивистский закон преобразования скорости. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.
Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА		

11	Основы статистической физики и термодинамики	Макроскопическая система. Предмет и методы молекулярной физики и термодинамики. Статистический и термодинамический методы исследования. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Постулаты термодинамики. Уравнение молекулярно-кинетической теории для давления газа. Средняя энергия молекулы. Физический смысл температуры. Идеальный газ. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики как закон сохранения и превращения энергии. Применение первого начала термодинамики к различным изопроцессам. Уравнение Майера. Вероятность и флуктуации. Смысл статистического описания: малость относительной флуктуации. Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.
12	Начала термодинамики	Основные законы термодинамики. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Термодинамические потенциалы. Свободная и связанная энергия. Макро- и микросостояния. Статистический смысл энтропии. Энтропия и необратимость.
Раздел 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ		
13	Электростатическое поле в вакууме	Электромагнетизм и его основная задача. Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Поток вектора \mathbf{E} . Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля вектора \mathbf{E} . Теорема о циркуляции вектора \mathbf{E} . Примеры решения задач. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля. Электрический момент диполя. Момент сил, действующий на диполь. Энергия диполя в поле. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Электрическое поле в веществе. Связанные и сторонние заряды. Поляризованность \mathbf{P} . Диэлектрическая восприимчивость. Теорема Гаусса для вектора \mathbf{P} . Вектор \mathbf{D} (электрическое смещение). Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для вектора \mathbf{D} . Примеры решения задач. Поле в диэлектрике. Условия на границе двух диэлектриков. Электрическое поле в веществе.

14	Электростатическое поле в диэлектрике	Связанные и сторонние заряды. Поляризованность \mathbf{P} . Диэлектрическая восприимчивость. Теорема Гаусса для вектора \mathbf{P} . Вектор \mathbf{D} (электрическое смещение). Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для вектора \mathbf{D} . Примеры решения задач. Поле в диэлектрике. Условия на границе двух диэлектриков. Электрическая энергия системы зарядов. Энергия уединенного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии.
15	Постоянный электрический ток	Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Условия стационарности. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля-Ленца.
16	Магнитное поле в вакууме	Магнитная индукция \mathbf{B} . Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов. Теорема Гаусса для вектора \mathbf{B} . Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} ее применение к расчету магнитных полей. Поле соленоида. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Сила, действующая на контур с током в магнитном поле. Работа при перемещении контура с током. Примеры решения задач. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Примеры решения задач. Ускорители заряженных частиц.
17	Магнитное поле в веществе	Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Токи намагничивания. Циркуляция вектора намагниченности. Вектор \mathbf{H} (напряженность магнитного поля). Теорема о циркуляции вектора \mathbf{H} . Примеры решения задач.
18	Явление электромагнитной индукции	Опыты Фарадея. Явления электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Полный магнитный поток (потокосцепление). Примеры решения задач. Явление самоиндукции. Индуктивность. Э.д.с. самоиндукции. Индуктивность соленоида. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции. Энергия контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
19	Электромагнитные колебания	Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания.
20	Уравнения Максвелла	Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Свойства уравнений Максвелла. Относительность электрического и магнитного полей. Примеры решения задач.

21	Электромагнитные волны	Волновое уравнение для электромагнитной волны. Уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Основные свойства электромагнитной волны: скорость, поперечность, связь между \mathbf{E} и \mathbf{H} . Опыты Герца и Лебедева. Импульс и энергия электромагнитной волны. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя.
Раздел 4. ОПТИКА		
22	Геометрическая оптика	Предварительные сведения. Показатель преломления среды. Законы геометрической оптики. Оптическая длина пути. Принцип Ферма. Таутохронность.
23	Интерференция света	Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких плёнках. Интерференция многих волн.
24	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Понятие о голографии.
25	Поляризация и дисперсия света	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Законы Малюса и Брюстера. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА		
26	Квантовая природа электромагнитного излучения	Квантовая гипотеза Планка. Коротковолновая граница спектра тормозного рентгеновского излучения. Фотоэффект. Формула Эйнштейна. Фотоны. Импульс фотона. Эффект Комптона.
27	Волновые свойства потоков микрочастиц	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона-Джермера. Дифракция электронов. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. Прохождение электронов через две щели. Соотношение неопределенностей. Прохождение частицы через щель. Оценка энергии нулевых колебаний гармонического осциллятора. Задание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция, ее вероятностный смысл. Нормировка. Стандартные условия. Суперпозиция состояний в квантовой физике. Уравнения Шредингера (временное и стационарное). Стационарные состояния. Частица в одномерной яме с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии. Гармонический осциллятор (результаты решения). Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект.

28	Операторы квантовой физики	Собственные значения и собственные функции оператора. Средние значения величин. Собственные значения и собственные функции оператора проекции момента импульса. Опыт Эйнштейна и де Хааса. Опыт Барнетта. Спин. Квантовые числа орбитального и спинового моментов. Сложение моментов. Результирующий момент многоэлектронной системы в случае нормальной связи. Квантовые числа этого момента.
Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА		
29	Элементарные частицы.	Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.
30	Физика атомного ядра	Ядерные силы. Энергия связи ядра. Радиоактивность, закон распада. Ядерные реакции. Пути использования ядерной энергии.
31	Физика атома	Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда-Бора. Квантовомеханическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме. Вырождение энергетических уровней. Символы состояний. Схема уровней. Правило отбора. Спектральные серии атома водорода. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Периодическая система элементов. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
32	Двухатомная молекула	Схема энергетических уровней двухатомной молекулы: электронные термы, их колебательная и вращательная структуры. Комбинационное рассеяние света.
33	Физика твердого тела	Кристаллическое состояние. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Равновесное излучение. Принцип детального равновесия и формула Планка. Лазер (на примере трехуровневой системы). Квантовая теория свободных электронов в металле. Плотность энергетических состояний. Распределение Ферми-Дирака. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Эффект Холла. Термоэлектрические явления: термоэмиссия, термоЭДС, эффект Пельтье. Полупроводниковые диоды и транзисторы. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводника (эффект Мейснера). Эффект Джозефсона. Высокотемпературная сверхпроводимость. Физическая картина мира.

2. Информационно-методическая часть

2.1 Литература

2.1.1 Основная

- 2.1.1.1 Савельев И.В. Курс физики. Т.1-3, Наука, 1989; Курс общей физики. Т.1-5, М., Астрель АСТ, 2003-2004.
- 2.1.1.2 Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс общей физики. М., Высшая школа, 1989.
- 2.1.1.3 Наркевич И.И., Волмянский Э.И., Лобко С.И. Физика. Мн., Вышэйшая школа, 2004.
- 2.1.1.4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М., Наука, 1988.

2.1.2 Дополнительная

- 2.1.2.1 Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1-5, М., Наука, 1977-1986.
- 2.1.2.2 Берклеевский курс физики. Т.1-5, М., Наука, 1975-1977.
- 2.1.2.3 Феймановские лекции по физике. Т.1-9, М., Мир, 1977.
- 2.1.2.4 Иродов И.Е. Основные законы механики. М., Высшая школа, 1985.
- 2.1.2.5 Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. М., Высшая школа, 1983.
- 2.1.2.6 Калашников С.Г. Электричество. М., Наука, 1985.
- 2.1.2.7 Калитиевский Н.И. Волновая оптика. М., Высшая школа, 1978.
- 2.1.2.8 Ландсберг Г.С. Оптика. М., Наука, 1976.
- 2.1.2.9 Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика. М., Наука, 1980.
- 2.1.2.10 Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс общей физики. Т.1-3. М., Наука, 1977.
- 2.1.2.11 Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. М., Наука, 1976.
- 2.1.2.12 Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М., Наука, 1978.
- 2.1.2.13 Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. М., Высшая школа, 1985.
- 2.1.2.14 Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. М., Высшая школа, 1988.
- 2.1.2.15 Беликов В.С. Решение задач по физике. М., Высшая школа, 1986.
- 2.1.2.16 Мурзов В.И., Коненко А.Ф., Филиппова Л.Г. Общая физика в задачах и решениях. Мн.: Вышэйшая школа, 1986.
- 2.1.2.17 Варикаш В.М., Болсун А.И., Аксенов В.В. Сборник задач по статистической физике. Мн.: Вышэйшая школа, 1989.

2.2. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения, оборудования для выполнения лабораторных работ

2.2.1 Методические указания и материалы

- 2.2.1.1 Андреев Е.Ф., Боброва З.А., Мурзов В.И., Пупкевич П.А., Тарасевич Е.В. Лабораторный практикум по физике. Раздел «Механика, колебания и волны». Под ред. Мурзова В.И. Для студентов всех специальностей БГУИР. – Мн.: БГУИР, 2003.

2.2.1.2 Сергеева-Некрасова М.С., Смирнова Г.Ф. Теоретические основы лабораторного практикума по электромагнетизму и волновой оптике. Учебно-методическое пособие по курсу «Физика». – Мн.: БГУИР, 2001.

2.2.1.3 Аксенов В.В., Верещагин В.Г., Морозов В.А., Ранцевич В.Б., Шарай В.Т. Лабораторный практикум по курсу физики. Элементы квантовой теории. Под ред. Аксенова В.В. Для студентов всех специальностей БГУИР. – Мн.: БГУИР, 2001.

2.2.1.4 Квасов Н.Т. Физика конденсированного состояния. Учебно-методическое пособие по курсу «Физика». – Мн.: БГУИР, 2003.

2.2.1.5 Аксенов В.В., Березин А.В., Морозов В.А., Савилова Ю.И. Оптика, атомная и квантовая физика. Учебно-методический комплекс по курсу «Физика». – Мн.: БГУИР, 2005.

2.2.1.6 Аксенов В.В., Березин А.В., Гременок В.Ф., Григорьев А.А., Морозов В.А. Электромагнетизм. Учебно-методический комплекс по курсу «Физика». – Мн.: БГУИР, 2007.

2.2.1.7 Дорошевич И.Л., Морозов В.А. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Учебно-методический комплекс по курсу «Физика». – Мн.: БГУИР, 2008.

2.2.2 Демонстрационные установки

2.2.2.1 Закон сохранения момента импульса (скамья Жуковского).

2.2.2.2 Центробежные силы инерции.

2.2.2.3 Сила Кориолиса.

2.2.2.4 Маятник во вращающейся системе отсчета.

2.2.2.5 Вращение твердого тела. Регулятор Уатта.

2.2.2.6 Эффект Доплера.

2.2.2.7 Электростатика (электроскопы, электрофорная машина).

2.2.2.8 Газоразрядные трубки (тлеющий разряд, катодные лучи).

2.2.2.9 Виток в магнитном поле.

2.2.2.10 Токи Фуко.

2.2.2.11 Голограмма.

2.2.2.12 Дифракция Френеля.

2.2.2.13 Дифракция Фраунгофера.

2.2.2.14 Дифракционные решетки.

2.2.2.15 Поляроиды.

2.2.2.16 Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.

2.2.2.17 Интерференция в тонкой пленке.

2.2.3 Лабораторные установки

2.2.3.1 Измерение механических величин

2.2.3.2 Установка для измерения скорости пули с помощью баллистического маятника.

- 2.2.3.3 Установка для измерения момента инерции махового колеса и силы трения в опоре.
- 2.2.3.4 Обратный маятник.
- 2.2.3.5 Установка для измерения момента инерции твердых тел и модуля сдвига методом крутильных колебаний.
- 2.2.3.6 Установка для изучения распространения звуковых колебаний методом стоячих волн.
- 2.2.3.7 Прибор Обербека.
- 2.2.3.8 Установка для изучения вынужденных колебаний.
- 2.2.3.9 Установка для изучения строения электрических полей.
- 2.2.3.10 Установка для изучения строения магнитных полей.
- 2.2.3.11 Установка для изучения явления интерференции света.
- 2.2.3.12 Установка для изучения дифракции Френеля.
- 2.2.3.13 Установка для изучения законов теплового излучения.
- 2.2.3.14 Установка для изучения законов внешнего фотоэффекта.
- 2.2.3.15 Установка для изучения влияния температуры на проводимость металлов и полупроводников.
- 2.2.3.16 Установка для изучения внутреннего фотоэффекта.
- 2.2.3.17 Установка для изучения оптических характеристик спектрального прибора и спектров испускания квантовых систем.
- 2.2.3.18 Установка для изучения свойств ферромагнетиков.
- 2.2.3.19 Установка для изучения термоэлектрических явлений.
- 2.2.3.20 Установка для изучения теплоемкости твердых тел.
- 2.2.3.21 Установка для изучения электромагнитной индукции.
- 2.2.3.22 Установка для изучения спектров испускания атомов.
- 2.2.3.23 Установка для изучения температурной зависимости диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков.

2.3. Перечень тем практических занятий, их название

Целью практических занятий является закрепление теоретического курса, приобретение навыков решения задач, активизация самостоятельной работы студентов.

№ темы по п.1	Название практического занятия	Содержание	Обеспеченность по п. 2.2
1	2	3	4
1 семестр			
1-2	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого	Основные физические величины понятия, используемые в кинематике. Векторные величины и операции с векторами. Основная задача кинематики. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика движения материальной точки и абсолютно твердого те-	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.4

	тела	ла по окружности. Вращение вокруг неподвижной оси. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.	
3	Динамика материальной точки	Основная задача динамики. Основные величины и понятия, используемые в динамике. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Упругие силы. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Понятие числа степеней свободы.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.4
4	Законы сохранения импульса и момента импульса	Силы внутренние и внешние. Замкнутая система. Сохраняющиеся величины. Импульс силы. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Центр масс. Момент импульса системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.4
5	Динамика вращательного движения твердого тела.	Основное уравнение динамики вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Плоское движение абсолютно твердого тела.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.4
6	Закон сохранения энергии	Энергия. Работа силы. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия системы материальных точек во внешнем силовом поле. Понятие о градиенте скалярной функции координат. Консервативные системы.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.4
		Диссипация энергии. Удар. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар. Закон сохранения механической энергии системы материальных точек.	
7-8	Свободные механические колебания	Колебания. Постановка задачи при изучении колебаний. Собственные колебания. Гармонические колебания. Динамическое и кинематическое уравнения гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Энергия гармонического осциллятора. Гармонические крутильные колебания.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.4
9	Затухающие и вынужденные механические колебания	Затухающие колебания. Динамическое и кинематическое уравнения затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Динамическое и кинематическое уравнения вынужденных колебаний. Резонанс.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.4
10-12	Упругие волны	Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской волны. Одномерное волновое уравнение.	2.1.1.1 2.1.1.2

		Скорость волны. Сферическая волна. Уравнение сферической волны. Длина волны. Волновое число. Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии. Вектор Умова. Интенсивность.	2.1.2.4
2 семестр			
13	Электростатическое поле.	Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Закон Кулона.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.5
14	Напряженность и потенциал поля.	Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда. Расчет электрического поля. Принцип суперпозиции.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.5 2.1.2.6
15	Теорема Гаусса.	Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля. Теорема о циркуляции вектора \vec{E} . Связь потенциала и напряженности электрического поля.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.5 2.1.2.6
16	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.	Магнитная индукция \vec{B} . Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов. Теорема Гаусса для вектора \vec{B} .	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.5 2.1.2.6
17	Закон полного тока. Сила Лоренца.	Теорема о циркуляции вектора B , ее применение к расчету полей. Поле соленоида. Движение заряженных частиц в полях.	2.1.2.5 2.1.2.6
18-21	Явление электромагнитной индукции.	Закон электромагнитной индукции. Полный магнитный поток (потокосцепление).	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.5 2.1.2.6
22-23	Интерференция света.	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.7
24-25	Дифракция света. Поляризация	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Закон Малюса.	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.2.7 2.1.2.8

2.4. Перечень тем лабораторных занятий, их название

Основная цель проведения лабораторных занятий состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретении навыков выполнения эксперимента, обработки экспериментальных данных, анализа результатов, грамотного оформления отчетов.

№ темы по п. 1	Наименование лабораторной работы	Содержание	Обеспеченность по п. 2
1 семестр			
1-3	Измерение механических величин	Обработка результатов прямых и косвенных измерений. Измерение механических величин.	2.2.3.1 2.2.1.1 2.2.1.7
4	Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре	Замкнутая система. Сохраняющиеся величины. Моменты импульса частицы относительно точки и оси. Момент силы. Пара сил. Момент импульса системы. Закон сохранения момента импульса.	2.2.3.3 2.2.1.1 2.2.1.7
5	Изучение вращательного движения на приборе Обербека	Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2.2.3.7 2.2.1.1 2.2.1.7
6	Определение моментов инерции и модуля сдвига твердых тел методом	Упругие силы. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Момент инерции. Теорема Штейнера. Колебания. Уравнение свободных колебаний. Упругие силы. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Момент инерции. Теорема	2.2.3.5 2.2.1.7 2.2.1.1
	крутильных колебаний	Штейнера. Колебания. Уравнение свободных колебаний.	
7	Измерение скорости пули с помощью баллистического маятника	Полная механическая энергия частицы. Закон ее сохранения. Примеры применения законов сохранения импульса и законы сохранения механической энергии.	2.2.3.2 2.2.1.7 2.2.1.1
8-9	Изучение динамики гармонических колебаний	Ознакомление с теорией гармонических колебаний. Физический маятник. Измерение ускорения свободного падения.	2.2.3.4 2.2.1.7 2.2.1.1
10-11	Изучение вынужденных колебаний	Вынужденные колебания. Резонанс. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы (амплитудно-резонансные кривые). Фазово-резонансные кривые.	2.2.3.8 2.2.1.7 2.2.1.1

12	Изучение распространения звуковых волн в упругой среде методом стоячих волн	Волновые процессы в упругих средах. Условие возникновения стоячих волн. Колебания струны. Зависимость скорости распространения звуковых волн от упругих свойств среды.	2.2.3.6 2.2.1.7 2.2.1.1
2 семестр			
13-15	Изучение строения электростатических полей.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля точечного заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора напряженности.	2.2.3.9 2.2.1.2 2.2.1.6
16-18	Изучение сегнетоэлектриков	Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрический гистерезис. Температурная зависимость диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков.	2.2.3.23 2.2.1.2 2.2.1.6
19-21	Изучение законов магнитного поля	Магнитная индукция \vec{B} . Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора \vec{B} . Ферромагнетика. Петля гистерезиса. Магнитная восприимчивость ферромагнетиков.	2.2.3.18 2.2.1.2 2.2.1.6
22-25	Изучение явления электромагнитной индукции	Закон электромагнитной индукции. Полный магнитный поток (потокосцепление). Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность. Э.д.с. самоиндукции. Индуктивность соленоида.	2.2.3.21 2.2.1.2 2.2.1.6
3 семестр			
26	Изучение внешнего фотоэффекта.	Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	2.2.3.14 2.2.1.3 2.2.1.5
27-28	Изучение внутреннего фотоэффекта.	Внутренний фотоэффект и его применения. Принцип ксерокопирования и лазерной печати.	2.2.3.16 2.2.1.3 2.2.1.5
29	Изучение теплоемкости твердых тел	Закон Дюлонга и Пти. Теория теплоемкости Эйнштейна и Дебая.	2.2.3.20 2.2.1.3 2.2.1.5
30	Изучение оптических характеристик спектрального прибора.	Виды спектров испускания и поглощения. Спектральный анализ. Принцип действия и характеристики спектральных приборов. Спектры испускания атома водорода и молекулы йода.	2.2.3.17 2.2.1.3 2.2.1.5

31-32	Изучение влияния температуры на проводимость металлов и полупроводников.	Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Электропроводимость металлов и полупроводников. Влияние температуры. Уровень Ферми.	2.2.3.15 2.2.1.3 2.2.1.5
33	Изучение термоэлектрических явлений.	Явление Зеебека. Явление Пельтье. Их применение.	2.2.3.19 2.2.1.3 2.2.1.5

2.6 Контрольная работа, ее характеристика

Основная цель контрольной работы состоит в проверке усвоения студентами заочной и дистанционной форм обучения теоретического материала курса. Учебная программа предполагает выполнение пяти контрольных работ, каждая из которых содержит 10 задач.

№ темы по п. 1	Наименование контрольной работы	Содержание	Обеспеченность по п. 2
1-12	Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике. Механика твердого тела. Неинерциальные системы отсчета. Колебательные и волновые процессы. Специальная теория относительности. Основы молекулярной физики и термодинамики.	2.1.1.1 2.1.1.7
13-15	Электростатика. Постоянный электрический ток.	Электростатическое поле в вакууме и диэлектриках. Постоянный электрический ток.	2.1.1.5 2.1.1.6
15-21	Электромагнетизм	Магнитное поле в вакууме и веществе. Явление электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.	2.1.1.6
22-27	Волновая и квантовая оптика.	Геометрическая и волновая оптика. Квантовая природа электромагнитного излучения. Волновые свойства микрочастиц.	2.1.1.5
28-33	Физика атома и атомного ядра. Физика твердого тела.	Операторы квантовой физики. Физика атома и атомного ядра. Физика твердого тела.	2.1.1.5

3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дневной форме обучения

Номер раздела темы по п. 1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоят. работа, часы	Форма контроля знаний
		ЛК	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Физика как фундаментальная наука	2				Опрос
2	Элементы кинематики материальной точки и твердого тела	2	2	2	10	Опрос, отчет
3	Элементы динамики	2	2	2	10	Опрос, отчет
4	Законы сохранения импульса и момента импульса	4	2	2	10	Опрос, отчет
5	Механика твердого тела	2	4	4	10	Опрос, отчет
6	Законы сохранения энергии в механике.	4	2	2	10	Опрос, отчет
7	Неинерциальные системы отсчета				10	
8	Колебательные процессы	4	4	2	10	Опрос, отчет
9	Волновые процессы	4	2	2	5	Опрос, отчет
10	Специальная теория относительности	2			5	Опрос
11	Основы статистической физики и термодинамики	3			5	Опрос
12	Начала термодинамики	3			5	Опрос
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	34	18	16	90	
2 семестр						
13	Электростатическое поле в вакууме	4	6	2	10	Опрос, отчет
14	Электростатическое поле в диэлектрике	4		2	10	Опрос, отчет
15	Постоянный электрический ток	4			4	Опрос
16	Магнитное поле в вакууме	4	6	2	10	Опрос, отчет
17	Магнитное поле в веществе	4		2	10	Отчет
18	Явление электромагнитной индукции	4	2	2	5	Опрос,

						отчет
19	Электромагнитные колебания	2		2	10	Опрос
20	Уравнения Максвелла	4			5	Опрос
21	Электромагнитные волны	4			10	Опрос
22	Геометрическая оптика	4			5	Опрос
23	Интерференция света	4	2	2	10	Опрос, отчет
24	Дифракция света	4	1	2	10	Опрос, отчет
25	Поляризация и дисперсия света	6	1		5	опрос
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	52	18	16	104	
3 семестр						
26	Квантовая природа электромагнитного излучения	2		4	10	Опрос, отчет
27	Волновые свойства микрочастиц	4			8	Опрос
28	Операторы квантовой физики	2			10	Опрос
29	Элементарные частицы.	2			10	Опрос
30	Физика атомного ядра	2			10	Опрос
31	Физика атома	6		4	10	Отчет
32	Двухатомная молекула	2			10	Опрос
33	Физика твердого тела	12		8	10	Отчет
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	34		16	78	
	Всего	120	36	48	272	

3.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в вечерней форме обучения

Номер раздела темы по п. 1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоят. работа, часы	Форма контроля знаний
		ЛК	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр						

1,2	Элементы кинематики материальной точки и твердого тела	2	2		15	Опрос
3	Элементы динамики	4	4	4	15	Отчет
4,5	Механика твердого тела. Законы сохранения энергии в механике	4	4	4	20	Отчет
6,7	Колебательные процессы	2	2	4	20	Отчет
8,9	Волновые процессы	2	2	4	20	Отчет
10, 11, 12	Основы статистической физики и термодинамики. Начала термодинамики	2	2		20	Опрос
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	16	16	16	110	
3 семестр						
13	Электростатическое поле в вакууме	2	2	4	20	Отчет
13	Проводники в электростатическом поле	2	2		20	Опрос
14	Электростатическое поле в диэлектрике	2	2	2	20	Отчет
15	Постоянный электрический ток	2	2		20	Опрос
16, 17	Магнитное поле в вакууме. Движение заряженных частиц в магнитном поле	2	2	2	20	Отчет
18, 19	Уравнения Максвелла	2	2		10	Опрос
20, 21	Магнитное поле в веществе	3	2	4	15	Отчет
22, 23	Волновая оптика	3	2	4	15	Отчет
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	18	16	16	140	
4 семестр						
24, 25	Тепловое излучение	1		4	10	Опрос, отчет
26	Квантовая оптика	1		4	10	Отчет
27	Боровская теория атома водорода	2		4	10	Отчет
28	Волновые свойства микрочастиц	2			10	Опрос
29	Основы квантовой механики	2			10	Опрос
30	Лазеры	2			16	Опрос
31	Зонная теория твердого тела	2			10	Опрос
32	Полупроводники	2		4	10	Отчет
33	Физика атомного ядра	2			10	Опрос
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	16		16	96	

	Всего	50	32	48	346	
--	-------	----	----	----	-----	--

3.3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в заочной форме обучения

Номер раздела темы по п. 1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоят. работа, часы	Форма контроля знаний
		ЛК	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр						
1-6	Динамика твердого тела. Законы сохранения.	2	1	1	35	Контр.№1 отчет
7,8	Колебательные процессы.	2	1	1	35	Контр.№1 отчет
9,10	Волновые процессы	2	1	1	35	Контр.№1 отчет
11,12	Молекулярная физика и термодинамика	2	1	1	37	Контр.№1 отчет
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	8	4	4	142	
3 семестр						
13-15	Электростатическое поле в вакууме	2	2	2	42	Контр.№2 отчет
16-22	Магнитное поле в вакууме. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.	2	2	2	42	Контр.№3 отчет
23	Интерференция света	3	1		43	Контр.№4 опрос
24	Дифракция света	3	1		43	Контр.№4 опрос
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	10	6	4	170	
4 семестр						
26, 27	Квантовая природа электромагнитного излучения	0.5	0.5	2	20	Контр.№5 отчет
28, 29	Волновые свойства микрочастиц	0.5	0.5		20	Контр.№5
30	Уравнение Шредингера	0.5	0.5		20	Контр.№5
31	Элементы квантовой статистики	0.5	0.5		20	Контр.№5

32	Физика твердого тела	1	1	2	20	Контр.№6 отчет
33	Физика атомного ядра	1	1		16	Контр.№6
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	4	4	4	116	
	Всего	22	14	12	428	

3.5 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в заочной форме обучения для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием:

Номер раздела темы по п. 1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоят. работа, часы	Форма контроля знаний
		ЛК	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр						
1,2	Элементы кинематики материальной точки и твердого тела	1	1		25	Контр.№1 опрос
3,4	Элементы динамики	1	1	2	25	Контр.№1 отчет
5,6	Динамика твердого тела. Законы сохранения	2	1	2	25	Контр.№1 отчет
7-9	Колебательные и волновые процессы	1	1		25	Контр.№1 опрос
10-12	Молекулярная физика и термодинамика	2	1		25	Контр.№1 опрос
13-15	Электростатическое поле в вакууме и в веществе. Постоянный электрический ток	1	1	2	25	Контр.№2 отчет
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	8	6	6	150	
3 семестр						
16-20	Магнитное поле в вакууме и в веществе. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.	4	2	2	46	Контр.№3 Отчет
21-25	Интерференция света. Дифракция света	2	2	2	46	Контр.№4 отчет
26	Квантовая природа электромагнитного	2	1	2	46	Контр.№5

	излучения					отчет
27, 28	Волновые свойства микрочастиц. Уравнение Шредингера	2	1		46	Контр.№5 опрос
29, 30	Элементы квантовой статистики. Физика твердого тела	2	1		46	Контр.№6 опрос
31- 33	Физика атома и атомного ядра.	2	1		48	Контр.№6 опрос
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	14	8	6	278	
	Всего	22	12	14	428	

3.6 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дистанционной форме обучения:

Номер раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество работ			Самост. работа, часы	Форма контроля знаний
		Контр. работа	Инд. практ. работа	Лаборатор. занятия		
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
1,2	Кинематика частицы и твердого тела	1			15	Контр.№1
3	Элементы динамики	1		1	15	Контр.№1 отчет
4,6	Законы сохранения	1			15	Контр.№1
5	Механика твердого тела	1		1	15	Контр.№1 отчет
7,8	Механические колебания	1		2	18	Контр.№1 отчет
9	Волновые процессы	1		2	20	Контр.№1 отчет
10	Специальная теория относительности	1			20	Контр.№1
11	Начала термодинамики	2			20	Контр.№2
12	Основы молекулярно-кинетической теории	2			20	Контр.№2
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	2		2	158	
4 семестр						
13-	Электростатическое поле в вакууме	3		3	20	Контр.№3

15						отчет
16, 17	Магнитное поле в вакууме	3		3	20	Контр.№3 отчет
18	Явление электромагнитной индукции	3			20	Контр.№3
19,20	Переменное электромагнитное поле в вакууме	3			20	Контр.№3
21	Электромагнитные волны	3			20	Контр.№3
21	Электромагнитное поле в неподвижных средах	3			20	Контр.№3
21, 22	Световые волны	4			20	Контр.№4
23	Интерференция света	4		4	20	Контр.№4 отчет
24	Дифракция света	4		4	20	Контр.№4 отчет
25	Поляризация света				10	Контр.№4
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	2		2	190	
5 семестр						
26	Квантовая природа электромагнитного излучения	5		5	15	Контр.№4 отчет
27	Волновые свойства микрочастиц	5			15	Контр.№4
28	Операторы физических величин	5			15	Контр.№4
28, 29	Уравнение Шредингера	5			15	Контр.№4
30	Элементарные частицы и физика ядра	5			17	Контр.№5
31, 32	Физика атома	5		5	17	Контр.№5 отчет
33	Элементы квантовой статистики	6			17	Контр.№6
33	Физика твердого тела	6		6	17	Контр.№6 отчет
	Текущая аттестация					экзамен
	Итого	2		2	128	
	Всего	6		6	476	

