

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь


А.И. Жук

Регистрационный № ТД- 1. 443 /тип.

Физика

Типовая учебная программа для высших учебных заведений

по направлениям образования: 38 Приборы; 52 Прочие виды производства;

55 Интеллектуальные системы; 70 Строительство (кроме специальности 1-70 05 01);

по группам специальностей:

36 01 Машиностроительное оборудование и технологии (кроме специальности 1-36 01 08);

36 02 Metallургия; 36 13 Торфяное производство; 36 20 Общеотраслевое оборудование;

37 01 Автомобили, тракторы, электрифицированный наземный городской транспорт (кроме специальности 1-37 01 08); 42 01 Metallургия;

43 01 Электроэнергетика, теплоэнергетика (кроме специальности 1-43 01 07);

по специальностям:

1-08 01 01 Профессиональное обучение (по всем направлениям кроме: 1-08 01 01-04; 1-08 01 01-08);

1-36 10 01 Горные машины и оборудование (по направлениям);

1-36 11 01 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (по направлениям);

1-37 03 02 Кораблестроение и техническая эксплуатация водного транспорта;

1-44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте;

1-44 01 02 Организация дорожного движения;

1-51 02 01 Разработка месторождений полезных ископаемых (по направлениям);

1-53 01 04 Автоматизация и управление энергетическими процессами;

1-53 01 05 Автоматизированные электроприводы;

1-53 01 06 Промышленные роботы и робототехнические комплексы;

1-54 01 02 Методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов;

по направлениям специальностей: 1-53 01 01-01 Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение);

1-53 01 01-02 Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике);

1-53 01 01-10 Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика);

1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)

СОГЛАСОВАНО

Ректор Белорусского национального
технического университета, член президиума Координа-
ционного научно-методического
совета учебно-методических объединений
высших учебных заведений Республики Беларусь
по профилям, направлениям и
специальностям образования


Б.М. Хрусталеv



СОГЛАСОВАНО

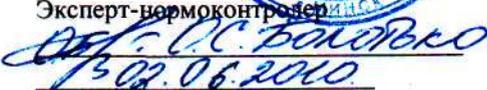
Начальник Управления высшего и среднего
специального образования Министерства
образования Республики Беларусь


Ю.И. Миксюк

Проректор по учебной и воспитательной работе
Государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»


В.И. Шупляк

Эксперт-нормоконтролер


О.С. Болобокo

Минск 2010

СОСТАВИТЕЛИ:

М.А. Князев, профессор кафедры "Техническая физика" Белорусского национального технического университета, доктор физико-математических наук, профессор;

И.А. Хорунжий, заведующий кафедрой "Техническая физика" Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

В.И. Кудин, доцент кафедры "Техническая физика" Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

П.Г. Кужир, заведующий кафедрой физики Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

В.В. Черный, доцент кафедры "Экспериментальная и теоретическая физика" Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра физики Учреждения образования "Белорусский государственный технологический университет" (протокол № 9 от 12.05.2009 г.);

И.Р. Гулаков, профессор кафедры общей физики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой "Техническая физика" Белорусского национального технического университета (протокол № 8 от 11.04.2009 г.)

Кафедрой "Экспериментальная и теоретическая физика" Белорусского национального технического университета (протокол №8 от 08.04.2009 г.)

Кафедрой «Физика» Белорусского национального технического университета (протокол № 10 от 11.05.2009 г.)

Научно-методической комиссией Белорусского национального технического университета (протокол № 5 от 06.11.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области транспорта и транспортной деятельности (протокол № 12 от 04.12.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области обеспечения качества (протокол № 29 от 18.12.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по профессионально-техническому обучению (протокол № 4 от 28.12. 2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области машиностроительного оборудования и технологий (протокол № 6 от 27.10.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области строительства и архитектуры (протокол № 6 от 30.11.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области энергетики и энергетического оборудования (протокол № 29 от 16.11.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области металлургического оборудования и технологий (протокол № 5 от 04.12.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области горнодобывающей промышленности
(протокол № 2 от 29.12.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области автоматизации технологических процессов, производств и управления
(протокол № 41 от 16.12.2009 г.)

Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области приборостроения (протокол № 30 от 4.12.2009 г.)

Ответственный за редакцию *М.А. Князев*
Ответственный за выпуск *И.А. Хорунжий*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по дисциплине «Физика» разработана в соответствии с требованиями образовательных стандартов по выше указанным направлениям образования, группам специальностей, специальностям и направлениям специальностей.

Целью изучения дисциплины «Физика» является:

- формирование современного физического мышления и научного мировоззрения;
- 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;
- ознакомление с методами физических исследований;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и технологии;
- создать принципиально важные предпосылки для дальнейшего развития личности студентов при получении профессионального инженерно-технического образования.

Задачи изучения дисциплины «Физика»:

- создание у студентов 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 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.

Для изучения курса физики необходимо знание следующих разделов математики:

- элементы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных;
- исследование функций с помощью производных;
- определенный и неопределенный интегралы, криволинейные интегралы, интегралы по поверхности и объему;
- элементы теории дифференциальных уравнений;
- векторный анализ и основные понятия теории поля;
- теория вероятностей и математическая статистика.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия, законы и физические модели механики, физики колебаний, статистической физики и термодинамики электричества и магнетизма, квантовой физики;
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования в науке и технике;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;
- методы численной оценки порядка исследуемых величин;

уметь:

- применять основные законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать основные измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях (или лабораторных работах) и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, мозговой штурм и другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студента на экзамене и при оценке промежуточных учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- защита отчетов по выполненным лабораторным работам;
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- защита расчетно-графических работ;
- сдача зачета по дисциплине;
- сдача экзамена.

Согласно типовым учебным планам" на изучение дисциплины «Физика» отведено всего максимально 558 часов, в том числе 254 часа аудиторных занятий.

Распределение аудиторных часов по видам занятий для конкретных специальностей приведено ниже в Примерных тематических планах.

В разделе «Содержание дисциплины» представлен максимально полный перечень тем, изучаемых в данном курсе. В Примерных тематических планах конкретных специальностей отсутствуют отдельные темы в соответствии со спецификой этих специальностей.

**Примерный тематический план
(для специальностей: 1-44 01 01; 1-44 01 02)**

Рассчитан на 136 часов аудиторных занятий (лекции - 68 часов, практические занятия - 34 часа, лабораторные занятия - 34 часа)

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	3	2	1	
2	Динамика материальной точки	6	2	2	2
3	Законы сохранения в механике	6	2	2	2
4	Динамика твердого тела	8	4	2	2
5	Механика сплошных сред	5	2	1	2
6	Механические колебания	7	3	2	2
7	Упругие волны	2	2		
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	8	4	2	2
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	3	2	1	
11	Термодинамика	8	4	2	2
12	Реальные газы	5	3	2	
13	Жидкости	3	1		2
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	7	3	2	2
17	Электростатическое поле в веществе	3	1		2
18	Постоянный электрический ток	6	2	2	2
19	Электрические токи в различных средах	1	1		
20	Магнитное поле постоянного тока	7	3	2	2
21	Магнитное поле в веществе	2	2		
22	Электромагнитная индукция	7	3	2	2
23	Электрические колебания	6	2	2	2
24	Уравнения Максвелла	1	1		
25	Электромагнитные волны	1			
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	1	1		
26	Интерференция света	6	2	2	2
27	Дифракция света	6	2	2	2
28	Поляризация света	4	2	2	
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	4	2		2
31	Волновые свойства микрочастиц	2	1	1	
32	Уравнение Шредингера	1	1		
33	Физика атомов и молекул	1	1		
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	136	68	34	34

Примерный тематический план
(для специальностей: 1-36 13 01; 1-36 10 01; 1-51 02 01)

Рассчитан на 204-206 часов аудиторных занятий (лекции -86 часов, лабораторные занятия - 68 часов, практические занятия - 50-52 часа).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Практические занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	6	2	2	2
3	Законы сохранения в механике	8	2	2	2
4	Динамика твердого тела	12	4	4	4
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	11	4	4	2
7	Упругие волны	5	2	2	2
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	12-13	5	4	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	4	2	2	
11	Термодинамика	12-13	5	4	4
12	Реальные газы	6	4	2	
13	Жидкости	8	2	2	2
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	10	4	4	
17	Электростатическое поле в веществе	6	2	2	2
18	Постоянный электрический ток	10	4	4	4
19	Электрические токи в различных средах	2	2		
20	Магнитное поле постоянного тока	10	4	4	4
21	Магнитное поле в веществе	4	2		2
22	Электромагнитная индукция	9	3	4	4
23	Электрические колебания	9	3	4	4
24	Уравнения Максвелла	1	1		
25	Электромагнитные волны	1	1		
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	1	1		
26	Интерференция света	8	2	2	2
27	Дифракция света	9	3	4	2
28	Поляризация света	8	2	2	2
29	Взаимодействие магнитного излучения с веществом	2	2	2	2
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	6	2	2	2
31	Волновые свойства микрочастиц	4	2	2	
32	Уравнение Шредингера	1	1		
33	Физика атомов и молекул	1	1		
34	Излучение и спектры	1	1		0-2
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	204-206	86	68	50-52

Примерный тематический план
(для специальностей: 1-37 03 02; 1-70 04 01; 1-70 04 02; 1-70 04 03; 1-70 07 01)

Рассчитан на 220-222 часов аудиторных занятий (лекции -102 часа, практические занятия - 34 часа, лабораторные занятия - 84-86 часов).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	3	2	1	
2	Динамика материальной точки	5	2	1	2
3	Законы сохранения в механике	7	3	2	2
4	Динамика твердого тела	10	4	2	4
5	Механика сплошных сред	5	2	1	2
6	Механические колебания	6	3	1	2
7	Упругие волны	5	1		4
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	10	4	2	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	3	1		2
11	Термодинамика	10	4	2	4
12	Реальные газы	2	2		
13	Жидкости	4	2		2
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	8	4	2	2
17	Электростатическое поле в веществе	7	4	1	2
18	Постоянный электрический ток	12	4	2	6
19	Электрические токи в различных средах	2	2		
20	Магнитное поле постоянного тока	10	4	2	4
21	Магнитное поле в веществе	8	3	1	2
22	Электромагнитная индукция	12	4	2	6
23	Электрические колебания	10-12	4	2	4-6
24	Уравнения Максвелла	2	2		
25	Электромагнитные волны	2	2		
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	2	2		
26	Интерференция света	10	4	2	4
27	Дифракция света	10	4	2	4
28	Поляризация света	9	4	1	4
29	Взаимодействие магнитного излучения с веществом	6	2		4
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	9	4	1	4
31	Волновые свойства микрочастиц	6	4	2	
32	Уравнение Шредингера	6	4	2	
33	Физика атомов и молекул	4	2		2
34	Излучение и спектры	8	2		6
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	220-222	102	34	84-86

Примерный тематический план
(для специальностей: 1-70 01 01; 1-70 02 01; 1-70 02 02)

Рассчитан на 222 часа аудиторных занятий (лекции -120 часов, практические занятия - 52 часа, лабораторные занятия - 50 часов).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	4	2	2	
3	Законы сохранения в механике	7	3	2	2
4	Динамика твердого тела	8	4	2	2
5	Механика сплошных сред	5	2	1	2
6	Механические колебания	8	4	2	2
7	Упругие волны	5	2	1	2
8	Специальная теория относительности	2	2		
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	8	4	2	2
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	2	2		
11	Термодинамика	8	4	2	2
12	Реальные газы	3	2	1	
13	Жидкости	5	2	1	2
14	Кристаллическое состояние	2	2		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	6	4	2	
17	Электростатическое поле в веществе	8	4	2	2
18	Постоянный электрический ток	13	5	4	4
19	Электрические токи в различных средах	3	3		
20	Магнитное поле постоянного тока	9	5	2	2
21	Магнитное поле в веществе	5	3		2
22	Электромагнитная индукция	14	6	4	4
23	Электрические колебания	11	5	2	4
24	Уравнения Максвелла	2	2		
25	Электромагнитные волны	4	2	2	
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	1	1		
26	Интерференция света	10	4	2	4
27	Дифракция света	10	4	2	2
28	Поляризация света	8	4	2	2
29	Взаимодействие магнитного излучения с веществом	8	4	2	2
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	8	4	2	2
31	Волновые свойства микрочастиц	6	4	2	
32	Уравнение Шредингера	6	4	2	
33	Физика атомов и молекул	3	2	1	
34	Излучение и спектры	5	2	1	2
35	Элементы квантовой статистики	2	2		
36	Элементы физики твердого тела	3	3		
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	222	120	52	50

Примерный тематический план
(для специальности 1-08 01 01 (по всем направлениям кроме: 1-08 01 01-04; 1-08 01 01-08))

Рассчитан на 222-230 часов аудиторных занятий (лекции -86-90 часов, практические занятия - 68-70 часов, лабораторные занятия - 68-70 часов).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	4	2	2	
3	Законы сохранения в механике	6	2	2	2
4	Динамика твердого тела	12	4	4	4
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	10	4	2	4
7	Упругие волны	4	2		2
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	11	5	2	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	3	2	1	
11	Термодинамика	11	5	2	4
12	Реальные газы	4-6	2-4	2	
13	Жидкости	6	2	2	2
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	2	1	1	
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	4-6	2-4	2	
17	Электростатическое поле в веществе	8	2	2	4
18	Постоянный электрический ток	12	4	4	4
19	Электрические токи в различных средах		2		
20	Магнитное поле постоянного тока	12	4	4	4
21	Магнитное поле в веществе	6	2	2	2
22	Электромагнитная индукция	14	4	4	6
23	Электрические колебания	12	4	4	4
24	Уравнения Максвелла	1	1		
25	Электромагнитные волны	3	1	2	
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	1	1		
26	Интерференция света	9	3	2	4
27	Дифракция света	11	3	4	4
28	Поляризация света	6-8	2	2	2-4
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	6	2	2	2
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	6	2	2	2
31	Волновые свойства микрочастиц	4-6	2	2-4	
32	Уравнение Шредингера	6	2	4	
33	Физика атомов и молекул	4	1	1	2
34	Излучение и спектры	6	1	1	4
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	222-230	86-90	68-70	68-70

**Примерный тематический план
(для специальностей: 1-36 20 01; 1-36 20 02)**

Рассчитан на 234 часа аудиторных занятий (лекции -102-108 часов, практические занятия - 48-54 часа, лабораторные занятия - 84-72 часа).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	4	2	2	
3	Законы сохранения в механике	9-7	3	2	4-2
4	Динамика твердого тела	10	4	2	4
5	Механика сплошных сред	8-6	2	2	4-2
6	Механические колебания	9-7	3	2	4-2
7	Упругие волны	6	2		4
8	Специальная теория относительности	2	2		
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	10	4	2	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	2	2		
11	Термодинамика	10	4	2	4
12	Реальные газы	3	2	1	
13	Жидкости	5	2	1	4-2
14	Кристаллическое состояние	2	2		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	6	4	2	
17	Электростатическое поле в веществе	8-10	2-4	2	4
18	Постоянный электрический ток	10	4	2	4
19	Электрические токи в различных средах	2	2		
20	Магнитное поле постоянного тока	10	4	2	4
21	Магнитное поле в веществе	8	2-4	2	4-2
22	Электромагнитная индукция	14	4	2-4	8-6
23	Электрические колебания	10	4	2	4
24	Уравнения Максвелла	2	2		
25	Электромагнитные волны	4	2	2	
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	2	2		
26	Интерференция света	10	4	2	4
27	Дифракция света	8-10	2-4	2	4
28	Поляризация света	10	4	2	4
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	6-8	2	0-2	4
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	8	4	2	2
31	Волновые свойства микрочастиц	6	4	2	
32	Уравнение Шредингера	6-8	4	2-4	
33	Физика атомов и молекул	5	2	1	2
34	Излучение и спектры	7	2	1	4
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	234	102-108	48-54	84-72

Примерный тематический план для специальностей:

**1-36 01 01; 1-36 01 02; 1-36 01 03; 1-36 01 04; 1-36 01 05; 1-36 01 06; 1-36 01 07; 1-36 11 01-04;
1-37 01 01; 1-37 01 02; 1-37 01 03; 1-37 01 04; 1-37 01 05, 1-37 01 06; 1-37 01 07; 1-43 01 06;
1-55 01 01; 1-55 01 02; 1-55 01 03;**

для направлений специальности: 1-53 01 01-01; 1-53 01 01-02; 1-53 01 01-10

Рассчитан на 234-236-238 часов аудиторных занятий (лекции - 102 часа, лабораторные занятия - 84-86 часов, практические занятия - 48-52 часа).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Практические занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	4	2	2	
3	Законы сохранения в механике	7	3	2	2
4	Динамика твердого тела	12	4	4	4
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	7	3	2	2
7	Упругие волны	3-3-5	1	2	0-0-2
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	10	4	4	2
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	1	1		
11	Термодинамика	10	4	4	2
12	Реальные газы	4	2	2	
13	Жидкости	6	2	2	2
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	6	4	2	
17	Электростатическое поле в веществе	10	4	4	2
18	Постоянный электрический ток	12	4	4	4
19	Электрические токи в различных средах	4	2	2	
20	Магнитное поле постоянного тока	10	4	4	2
21	Магнитное поле в веществе	7	3	2	2
22	Электромагнитная индукция	12	4	4	4
23	Электрические колебания	10-12-12	4	4	2-2-4
24	Уравнения Максвелла	2-4	2	0-2	
25	Электромагнитные волны	4	2	2	
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	2	2		
26	Интерференция света	12	4	4	4
27	Дифракция света	12	4	4	4
28	Поляризация света	12	4	4	2
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	8	2	4	2
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	10	4	4	2
31	Волновые свойства микрочастиц	8	4	4	
32	Уравнение Шредингера	8	4	4	
33	Физика атомов и молекул	2	2		
34	Излучение и спектры	4	2		
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	234-236-238	102	84-86	48-50-52

Примерный тематический план
(для специальностей: 1-36 20 03; 1-52 04 01)

Рассчитан на 238 часов аудиторных занятий (лекции -102 часа, практические занятия - 68 часов, лабораторные занятия - 68 часов).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	6	2	2	2
3	Законы сохранения в механике	7	3	2	2
4	Динамика твердого тела	12	4	4	4
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	11	3	4	4
7	Упругие волны	5	1	2	2
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	10	4	4	2
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	3	1	2	
11	Термодинамика	10	4	4	2
12	Реальные газы	4	2	2	
13	Жидкости	6	2	2	2
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	8	4	4	
17	Электростатическое поле в веществе	8	4	2	2
18	Постоянный электрический ток	12	4	4	4
19	Электрические токи в различных средах	2	2		
20	Магнитное поле постоянного тока	12	4	4	4
21	Магнитное поле в веществе	5	3		2
22	Электромагнитная индукция	14	4	4	6
23	Электрические колебания	12	4	4	4
24	Уравнения Максвелла	2	2		
25	Электромагнитные волны	4	2		
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	2	2		
26	Интерференция света	10	4	2	4
27	Дифракция света	12	4	2	4
28	Поляризация света	8	4	2	2
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	8	2	2	4
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	10	4	2	4
31	Волновые свойства микрочастиц	6	4	2	
32	Уравнение Шредингера	4	4	2	
33	Физика атомов и молекул	4	2		2
34	Излучение и спектры	4	2		2
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	238	102	68	68

Примерный тематический план (для специальности 1-70 03 01)

Рассчитан на 238 часов аудиторных занятий (лекции -102 часа, практические занятия - 34 часа, лабораторные занятия - 102 часа) .

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	3	2	1	
2	Динамика материальной точки	3	2	1	
3	Законы сохранения в механике	9	3	2	4
4	Динамика твердого тела	12	4	2	6
5	Механика сплошных сред	5	2	1	2
6	Механические колебания	8	3	1	4
7	Упругие волны	5	1		4
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	10	4	2	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	1	1		
11	Термодинамика	12	4	2	6
12	Реальные газы	2	2		
13	Жидкости	6	2		4
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	6	4	2	
17	Электростатическое поле в веществе	9	4	1	4
18	Постоянный электрический ток	12	4	2	6
19	Электрические токи в различных средах	2	2		
20	Магнитное поле постоянного тока	12	4	2	6
21	Магнитное поле в веществе	8	3	1	4
22	Электромагнитная индукция	12	4	2	6
23	Электрические колебания	12	4	2	6
24	Уравнения Максвелла	2	2		
25	Электромагнитные волны	4	2		2
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	2	2		
26	Интерференция света	12	4	2	6
27	Дифракция света	12	4	2	6
28	Поляризация света	11	4	1	6
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	8	2		6
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	9	4	1	4
31	Волновые свойства микрочастиц	6	4	2	
32	Уравнение Шредингера	6	4	2	
33	Физика атомов и молекул	4	2		2
34	Излучение и спектры	6	2		4
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	238	102	34	102

Примерный тематический план (для специальностей: 1-36 11 01-01; 1-36 11 01-02; 1-70 03 02)

Рассчитан на 238 часов аудиторных занятий (лекции – 86 часов, практические занятия – 66 часов, лабораторные занятия – 86 часов).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	6	2	2	2
3	Законы сохранения в механике	8	2	2	4
4	Динамика твердого тела	12	4	4	4
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	12	4	4	4
7	Упругие волны	8	2	2	4
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	13	5	4	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	4	2	2	
11	Термодинамика	13	5	4	4
12	Реальные газы	6	4	2	
13	Жидкости	8	2	2	4
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	8	4	4	
17	Электростатическое поле в веществе	8	2	2	4
18	Постоянный электрический ток	14	4	4	6
19	Электрические токи в различных средах	2	2		
20	Магнитное поле постоянного тока	12	4	4	4
21	Магнитное поле в веществе	4	2		2
22	Электромагнитная индукция	13	3	4	6
23	Электрические колебания	11	3	4	4
24	Уравнения Максвелла	1	1		
25	Электромагнитные волны	3	1		2
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	1	1		
26	Интерференция света	8	2	2	4
27	Дифракция света	9	3	2	4
28	Поляризация света	8	2	2	4
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	8	2	2	4
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	8	2	2	4
31	Волновые свойства микрочастиц	4	2	2	
32	Уравнение Шредингера	1	1		
33	Физика атомов и молекул	3	1		2
34	Излучение и спектры	5	1		4
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	238	86	66	86

Примерный тематический план (для специальностей: 1-36 02 01; 1-42 01 01; 1-42 01 02)

Рассчитан на 238 часов аудиторных занятий (лекции - 120 часов, практические занятия - 68 часов, лабораторные занятия - 50 часов).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	4	2	2	
3	Законы сохранения в механике	7	3	2	2
4	Динамика твердого тела	10	4	4	2
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	10	4	4	2
7	Упругие волны	6	2	2	2
8	Специальная теория относительности	2	2		
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	10	4	4	2
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	4	2	2	
11	Термодинамика	10	4	4	2
12	Реальные газы	4	2	2	
13	Жидкости	6	2	2	2
14	Кристаллическое состояние	2	2		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	8	4	4	
17	Электростатическое поле в веществе	8	4	2	2
18	Постоянный электрический ток	13	5	4	4
19	Электрические токи в различных средах	3	3		
20	Магнитное поле постоянного тока	11	5	4	2
21	Магнитное поле в веществе	5	3		2
22	Электромагнитная индукция	14	6	4	4
23	Электрические колебания	13	5	4	4
24	Уравнения Максвелла	2	2		
25	Электромагнитные волны	2	2		
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	1	1		
26	Интерференция света	10	4	2	4
27	Дифракция света	10	4	2	4
28	Поляризация света	8	4	2	2
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	8	4	2	2
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	8	4	2	2
31	Волновые свойства микрочастиц	6	4	2	
32	Уравнение Шредингера	6	4	2	
33	Физика атомов и молекул	2	2		
34	Излучение и спектры	4	2		2
35	Элементы квантовой статистики	2	2		
36	Элементы физики твердого тела	3	3		
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	238	120	68	50

**Примерный тематический план
(для специальности 1-36 20 04)**

Рассчитан на 240 часов аудиторных занятий (лекции - 90 часов, практические занятия - 78 часов, лабораторные занятия - 72 часа).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	6	2	2	2
3	Законы сохранения в механике	10	2	4	4
4	Динамика твердого тела	12	4	4	4
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	10	4	2	4
7	Упругие волны	6	2	2	2
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	13	5	4	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	3	2	1	
11	Термодинамика	13	5	4	4
12	Реальные газы	6	4	2	
13	Жидкости	6	2	2	2
14	Кристаллическое состояние	1	2		
15	Фазовые переходы	2	1	1	
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	4	2	2	
17	Электростатическое поле в веществе	8	2	2	4
18	Постоянный электрический ток	12	4	4	4
19	Электрические токи в различных средах	2	2		
20	Магнитное поле постоянного тока	12	4	4	4
21	Магнитное поле в веществе	6	2	2	2
22	Электромагнитная индукция	14	4	4	6
23	Электрические колебания	12	4	4	4
24	Уравнения Максвелла	2	2	1	
25	Электромагнитные волны	2	1	1	
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	1	1		
26	Интерференция света	9	3	2	4
27	Дифракция света	11	3	4	4
28	Поляризация света	8	2	2	4
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	6	2	2	2
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	6	2	2	2
31	Волновые свойства микрочастиц	6	2	4	
32	Уравнение Шредингера	6	2	4	
33	Физика атомов и молекул	4	1	1	2
34	Излучение и спектры	6	1	1	4
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	240	90	78	72

Примерный тематический план
(для специальностей: 1-38 01 01; 1-38 01 02; 1-38 02 01; 1-38 02 02; 1-38 02 03; 1-38 02 04; 1-52 02 01; 1-53 01 05; 1-53 01 06; 1-54 01 02; для направления специальности 1-54 01 01-01)

Рассчитан на 252-254 часа аудиторных занятий (лекции - 102 часа, практические занятия - 48-50 часов, лабораторные занятия - 102 часа).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	3	2	1	
3	Законы сохранения в механике	8	3	1	4
4	Динамика твердого тела	12	4	2	6
5	Механика сплошных сред	5	2	1	2
6	Механические колебания	9	3	2	4
7	Упругие волны	6	1	1	4
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	10	4	2	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	2	1	1	
11	Термодинамика	12	4	2	6
12	Реальные газы	3	2	1	
13	Жидкости	7	2	1	4
14	Кристаллическое состояние	1	1		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	6	4	2	
17	Электростатическое поле в веществе	10	4	2	4
18	Постоянный электрический ток	13-14	4	3-4	6
19	Электрические токи в различных средах	3	2	1	
20	Магнитное поле постоянного тока	12	4	2	6
21	Магнитное поле в веществе	7	3		4
22	Электромагнитная индукция	13-14	4	3-4	6
23	Электрические колебания	12	4	2	6
24	Уравнения Максвелла	3	2	1	
25	Электромагнитные волны	5	2	1	2
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	4	2	2	
26	Интерференция света	12	4	2	6
27	Дифракция света	12	4	2	6
28	Поляризация света	12	4	2	6
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	8	2		6
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	10	4	2	4
31	Волновые свойства микрочастиц	6	4	2	
32	Уравнение Шредингера	6	4	2	
33	Физика атомов и молекул	4	2		2
34	Излучение и спектры	6	2		4
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	252-254	102	48-50	102

Примерный тематический план
(для специальностей: 1-43 01 01; 1-43 01 02; 1-43 01 03; 1-43 01 04;
1-43 01 05; 1-43 01 08; 1-53 01 04)

Рассчитан на 252 часа аудиторных занятий (лекции - 108 часов, практические занятия - 90 часов, лабораторные занятия - 54 часа).

№ пп	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	<i>Раздел 1. Физические основы механики</i>				
	Введение	1	1		
1	Кинематика	4	2	2	
2	Динамика материальной точки	4	2	2	
3	Законы сохранения в механике	7	3	2	2
4	Динамика твердого тела	12	4	4	4
5	Механика сплошных сред	6	2	2	2
6	Механические колебания	9	3	4	2
7	Упругие волны	6	2	2	2
8	Специальная теория относительности	2	2		
	<i>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</i>				
	Введение	1	1		
9	Молекулярно-кинетическая теория газов	12	4	4	4
10	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	2	2		
11	Термодинамика	12	4	4	4
12	Реальные газы	4	2	2	
13	Жидкости	6	2	2	2
14	Кристаллическое состояние	2	2		
15	Фазовые переходы	1	1		
	<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм</i>				
	Введение	1	1		
16	Электростатическое поле в вакууме	6	4	1	
17	Электростатическое поле в веществе	10	4	4	2
18	Постоянный электрический ток	12	4	4	4
19	Электрические токи в различных средах	4	2	2	
20	Магнитное поле постоянного тока	12	4	4	4
21	Магнитное поле в веществе	8	4	2	2
22	Электромагнитная индукция	12	4	4	4
23	Электрические колебания	12	4	4	4
24	Уравнения Максвелла	4	2	2	
25	Электромагнитные волны	4	2	2	
	<i>Раздел 4. Оптика</i>				
	Введение	2	2		
26	Интерференция света	10	4	4	2
27	Дифракция света	10	4	4	2
28	Поляризация света	10	4	4	2
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	8	2	4	2
	<i>Раздел 5. Элементы квантовой физики</i>				
30	Квантовая природа излучения	10	4	4	2
31	Волновые свойства микрочастиц	8	4	4	
32	Уравнение Шредингера	8	4	4	
33	Физика атомов и молекул	5	2	1	2
34	Излучение и спектры	3	2	1	
	<i>Раздел 6. Физика атомного ядра и элементарные частицы</i>				
37	Атомное ядро и элементарные частицы	2	2		
	ИТОГО	252	108	90	54

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

ВВЕДЕНИЕ

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Современные компьютерные технологии и применение компьютерного моделирования в изучение физики. Задачи курса физики. Общая структура курса. Системы единиц измерения.

Предмет механики. Пространство и время в классической механике. Нерелятивистская и релятивистская механика. Квантовая и классическая механика.

Кинематика, динамика, статика. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Число степеней свободы механической системы.

Тема 1. КИНЕМАТИКА

Система отсчета. Кинематика материальной точки. Перемещение, путь, траектория. Скорость и ускорение. Вычисление пройденного пути. Тангенциальное и нормальное ускорение. Поступательное движение твердого тела.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками.

Тема 2. ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса, сила, импульс. Второй закон Ньютона. Импульс силы. Третий закон Ньютона. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Галилея. Силы трения. Упругие силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

Тема 3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Внутренние и внешние силы. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр инерции (центр масс) механической системы. Уравнение движения центра инерции. Реактивное движение. Уравнение движения тела переменной массы. Энергия, работа и мощность. Коэффициент полезного действия. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия частицы в силовом поле. Механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии системы. Законы сохранения и свойства симметрии пространства-времени. Удар абсолютно упругих и неупругих твердых тел.

Тема 4. ДИНАМИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Главные оси и главные моменты инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел регулярной формы. Теорема Штейнера. Момент силы относительно точки и оси. Уравнение движения твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Момент импульса относительно точки и относительно оси. Закон сохранения момента импульса и его связь со свойством изотропности пространства. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность внешних сил при вращении твердого тела. Свободные оси. Гироскоп.

Тема 5. МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД

Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная жидкость. Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение неразрывности и уравнение Бернулли. Вязкость. Силы внутреннего трения. Динамический и кинематический коэффициент вязкости. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Метод Стокса и метод Пуазейля определения коэффициента вязкости. Движение тел в жидкостях и газах.

Тема 6. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Общие сведения о колебаниях. Механические гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, фаза, период, круговая частота, начальная фаза. Энергия гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Понятие о представлении сложных периодических колебаний в виде разложения в ряд Фурье по гармоническим колебаниям. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания, декремент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Аперодический процесс. Автоколебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его общее решение. Установившиеся вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные кривые. Понятие об ангармонических колебаниях.

Тема 7. УПРУГИЕ ВОЛНЫ

Волновые процессы. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Плоские, цилиндрические и сферические волны. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Уравнение плоской волны. Длина волны, волновое число, фаза плоской волны. Фронт волны и волновая поверхность. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Суперпозиция волн. Групповая скорость. Волновой пакет. Энергия упругой волны. Плотность потока энергии. Вектор Умова. Когерентность волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ. Звуковые волны. Характеристики звука. Эффект Доплера в акустике. Применение ультразвука.

Тема 8. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Постулаты специальной теории относительности. Понятие события. Преобразования Лоренца и требования релятивистской инвариантности. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность одновременности. Релятивистские изменения интервала времени и интервала длины. Импульс и энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь энергии, импульса и массы. Энергия покоя. Основной закон релятивистской динамики материальной частицы.

Раздел 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

ВВЕДЕНИЕ

Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопическое состояние. Макроскопические параметры как средние значения. Термодинамические системы и параметры. Тепловое равновесие. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы.

Тема 9. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ГАЗОВ

Идеальный газ. Законы идеального газа. Смесь идеальных газов. Закон Дальтона. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетический смысл температуры.

Микроскопические параметры. Вероятность флуктуации. Понятие функции распределения случайной величины. Функция распределения Максвелла молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Характерные скорости теплового движения молекул газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана молекул идеального газа по координатам во внешнем потенциальном поле.

Тема 10. ЯВЛЕНИЯ ПЕРЕНОСА В ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИ НЕРАВНОВЕСНЫХ СИСТЕМАХ

Понятие о физической кинетике. Среднее число столкновений и средняя длина пробега молекул. Время релаксации. Явления переноса. Опытные законы теплопроводности, диффузии и внутреннего трения (вязкости) и их объяснение с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Понятие вакуума.

Тема 11. ТЕРМОДИНАМИКА

Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Границы применимости закона о равномерном распределении энергии и понятие о квантовании энергии вращения и колебания молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении объема. Количество теплоты. Теплоемкость. Уравнение Майера. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам. Адиабатный процесс. Понятие политропного процесса.

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование энтропии. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно. Максимальный коэффициент полезного действия тепловой машины.

Тема 12. РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ

Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Реальные газы. Эффективный диаметр молекулы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние и параметры критического состояния. Давление насыщенного пара. Метастабильные состояния. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона для реального газа. Понятие энтальпии. Температура инверсии. Сжижение газов.

Тема 13. ЖИДКОСТИ

Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Смачивание. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Мениск. Формула для высоты подъема жидкости в капилляре.

Тема 14. КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Твердые тела. Строение кристаллов. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических решеток. Ионные, атомные, металлические и молекулярные кристаллы. Дефекты кристаллической решетки: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации. Закон Дюлонга-Пти теплоемкости твердых тел и границы его применимости. Жидкие кристаллы.

Тема 15. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ

Фазы состояния вещества. Условия равновесия фаз. Фазовые переходы первого рода. Диаграммы состояний. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Трехфазная система «твердое тело - жидкость - газ». Тройная точка. Фазовые переходы второго рода. Сверхтекучесть жидкого гелия.

Раздел 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

ВВЕДЕНИЕ

Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его дискретность. Закон сохранения электрического заряда.

Тема 16. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженностей электростатических полей системы зарядов. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатических полей. Работа при перемещении заряда в электростатическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности. Принцип суперпозиции для потенциалов системы зарядов. Разность потенциалов. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Электрический диполь. Момент сил, действующих на диполь в электростатическом поле. Потенциальная энергия диполя в электростатическом поле.

Тема 17. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Граничные условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Диэлектрический гистерезис. Пьезоэлектрики, пирозэлектрики и электреты. Проводники. Распределение заряда в проводнике. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическое поле в полости идеального проводника. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Емкость системы проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической формы. Емкость при параллельном и последовательном соединении системы конденсаторов. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

Тема 18. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Уравнение непрерывности. Проводники и изоляторы. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной форме. Сопротивление проводника. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Тема 19. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Классическая электронная теория электропроводности металлов. Вывод законов Ома, Джоуля-Ленца и Видемана-Франца. Границы применимости классической электронной теории проводимости. Работа выхода электронов из металла. Поверхностный скачок потенциала. Эмиссионные явления (термоэлектронная, фотоэлектронная, вторичная электронная и автоэлектронная эмиссии). Электрический ток в газах. Несамостоятельный газовый разряд. Ионизация и рекомбинация газа. Самостоятельный газовый разряд. Ударная ионизация, напряжение пробоя. Виды самостоятельных газовых разрядов (тлеющий, искровой, дуговой и коронный разряды). Плазма.

Тема 20. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Магнитное поле. Вектор магнитного момента. Индукция и напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчетов магнитного поля (магнитное поле прямолинейного проводника с током и

магнитное поле кругового тока). Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера. Магнитная постоянная.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Масс-спектрографы.

Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции). Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Дивергенция и ротор магнитного поля. Сила, действующая на контур с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля по перемещению контура с током.

Тема 21. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

Намагничивание вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость вещества. Токи намагничивания. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Граничные условия на границе раздела двух магнетиков. Виды магнетиков. Пара- и диамагнетики. Ферромагнетики. Домены. Спиновая теория магнетизма. Обменные силы. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Антиферромагнетики. Точка Нееля. Ферриты.

Тема 22. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура с током. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Трансформаторы. Работа перемагничивания ферромагнетика.

Тема 23. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в идеальном колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных колебаний и его решение. Формула Томсона. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.

Тема 24. УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Плотность тока смещения. Полный ток. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Относительный характер разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное поля.

Тема 25. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Основные свойства электромагнитных волн. Опыты Герца и Лебедева. Шкала электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Поперечность и монохроматичность электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение колеблющегося электрического диполя.

Раздел 4. ОПТИКА

ВВЕДЕНИЕ

Развитие представлений о природе света. Световая волна. Показатель преломления среды. Законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Аберрации оптических систем. Световой поток. Фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики.

Тема 26. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

Принцип суперпозиции волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время, длина и радиус пространственной когерентности. Закон сложения интенсивностей. Интерференция света. Оптическая разность хода. Условия интерференционных минимумов и максимумов. Методы наблюдения интерференции (метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля). Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Интерференция многих волн. Просветление оптики. Интерферометры. Интерферометр Майкельсона.

Тема 27. ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Зонные пластинки. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Спектральное разложение света на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной структуре. Формула Вульфа-Брэггов. Рентгеноструктурный анализ. Рентгеновская спектроскопия. Понятие о голографии.

Тема 28. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА

Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации света. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектриков. Закон Брюстера. Стопа Столетова. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Одноосные и двухосные кристаллы. Оптическая ось и главная плоскость кристалла. Дихроизм. Поляроиды и поляризационные призмы. Поляризаторы и анализаторы. Кристаллическая пластинка между двумя поляризаторами. Пластинки в четверть волны и в полволны. Искусственная оптическая анизотропия. Возникновение искусственной анизотропии под действием механических напряжений. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.

Тема 29. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость. Электронная теория дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры поглощения. Рассеяние света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.

Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Тема 30. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ

Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, формула Рэлея-Джинса). Трудности классической теории теплового излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод законов теплового излучения из формулы Планка. Оптическая пирометрия.

Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Фотоны. Формула Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярные и волновые свойства электромагнитного излучения.

Тема 31. ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА МИКРОЧАСТИЦ

Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора водородоподобного атома. Опыт Франка и Герца. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов Опыт Дэвиссона и Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее свойства. Нормировка волновой функции. Принцип суперпозиции состояний. Статистическая интерпретация волновой функции.

Тема 32. УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА

Общее (нестационарное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Принцип причинности в квантовой механике. Стационарные состояния. Свободная частица. Частица в одномерной прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме. Уровни энергии. Главное квантовое число. Принцип соответствия Бора. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый линейный гармонический осциллятор.

Тема 33. ФИЗИКА АТОМОВ И МОЛЕКУЛ

Квантовомеханическая модель атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Механические и магнитные моменты электронов и атомов. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. Атом в электрическом поле. Эффект Штарка. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по оболочкам. Периодическая система элементов. Энергетические уровни молекул. Молекула водорода. Химические связи. Обменное взаимодействие. Ионная и ковалентная связь. Электронные, колебательные и вращательные состояния многоатомных молекул.

Тема 34. ИЗЛУЧЕНИЕ И СПЕКТРЫ

Спектры атомов и молекул. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Спектральный анализ. Люминесценция. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение света. Коэффициенты Эйнштейна для переходов в двухуровневой системе. Принцип работы лазера. Различные типы лазеров.

Тема 35. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКИ

Квантовая статистика. Статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Квазичастицы. Фотонный газ. Фононный газ. Сверхтекучесть. Электронный газ в металлах. Энергия Ферми. Сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость. Эффект Джозефсона.

Тема 36. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Зонная теория твердых тел. Распределение электронов по энергиям. Уровень Ферми. Металлы, диэлектрики и проводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электроны проводимости и дырки. Доноры и акцепторы. Фотоэффект в полупроводниках. Люминесценция твердых тел. Люминесцентный анализ. Люминесцентная дефектоскопия. Контактные явления. Ряд Вольта. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Эффект Зеебека. Эффект Пельтье. Эффект Томсона. Применение термоэлектрических явлений. Контакт металл-полупроводник. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход). Вольт-амперная характеристика p-n перехода. Полупроводниковые диоды и транзисторы, интегральные схемы.

Раздел 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Тема 37. АТОМНОЕ ЯДРО И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Строение атомного ядра. Дефект масс и энергия связи. Модели ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Виды ионизирующего излучения: α , β и γ -излучение. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие радиационного излучения с веществом. Биологическое действие ионизирующих излучений. Ядерные реакции и их основные типы. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетики. Термоядерные реакции синтеза. Проблема управляемых термоядерных реакций.

Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
3. Законы сохранения импульса и механической энергии.
4. Работа, мощность, коэффициент полезного действия.
5. Момент инерции. Вычисление момента инерции для тел правильной формы. Теорема Штейнера.
6. Динамика вращательного движения.
7. Статика.
8. Механика сплошных сред. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость.
9. Механические колебания. Различные виды маятников.
10. Упругие волны. Эффект Доплера в акустике.
11. Динамика релятивистского движения.
12. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
13. Функция распределения Максвелла молекул газа по скоростям и энергиям. Распределение Больцмана молекул газа в потенциальном поле.
14. Термодинамика.
15. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
16. Цикл Карно. Тепловые двигатели и машины.
17. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона.
18. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярность.
19. Электростатическое поле. Напряженность. Поле системы зарядов.
20. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
21. Потенциал. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.
22. Конденсаторы.
23. Постоянный электрический ток. Закон Ома.
24. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
25. Правила Кирхгофа расчета разветвленных цепей.
26. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа.
27. Закон Ампера.
28. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.
29. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
30. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции.
31. Электромагнитная индукция.
32. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.

33. Взаимная индукция. Трансформаторы.
34. Электромагнитные колебания.
35. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.
36. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн. Излучение диполя.
37. Геометрическая оптика.
38. Интерференция света.
39. Дифракция света.
40. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность оптических приборов.
41. Поляризация света.
42. Дисперсия света.
43. Фотоэффект. Эффект Комптона.
44. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
45. Законы теплового излучения.
46. Гипотеза и формула Планка.
47. Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей.
48. Волновая функция.
49. Уравнение Шредингера.
50. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
51. Физика атомов и молекул.
52. Излучение и спектры.
53. Зонная теория твердых тел.
54. Радиоактивный распад и ядерные реакции.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Вводное занятие. Теория измерений и погрешностей.
2. Определение массы тела косвенным методом измерений.
3. Определение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний.
4. Определение момента инерции крестообразного маятника.
5. Измерение скорости полета тела баллистическим методом.
6. Исследование динамики упругого соударения шаров.
7. Измерение коэффициента трения качения методом наклонного маятника.
8. Определение скорости ультразвука в жидкости и модуля объемной упругости методом стоячей волны.
9. Определение отношения теплоемкостей газов методом адиабатического Расширения.
10. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом Стокса.
11. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.
12. Механика и термодинамика звука в газовой среде.
13. Применение измерительных приборов для изучения электромагнитных явлений, регистрации и измерения физических величин.
14. Изучение компенсационного метода измерения физических величин.
15. Изучение линейных и нелинейных элементов электрической цепи и Исследование их вольт-амперных характеристик.
16. Изучение индуктивности и взаимной индуктивности.
17. Исследование свободных колебаний в электрической цепи.
18. Исследование вынужденных колебаний в электрической цепи.
19. Полупроводниковые приборы: диод и стабилитрон.
20. Изучение полупроводников и исследование электрических параметров транзистора.
21. Изучение явления фотоэффекта в полупроводнике.
22. Изучение законов движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
23. Изучение магнитного поля в веществе и свойств ферромагнитных материалов.
24. Исследование термоэлектрических явлений.

25. Изучение тонкой линзы.
26. Изучение аберрации линз.
27. Исследование фотометрических характеристик точечных источников света.
28. Спектральные приборы и их основные характеристики.
29. Определение радиуса кривизны линзы при помощи интерференционных полос равной толщины.
30. Изучение дифракции Френеля.
31. Изучение дифракции Фраунгофера.
32. Определение длин волн в дифракционных спектрах.
33. Получение и анализ циркулярно и эллиптически поляризованного света.
34. Определение удельного вращения и концентрации раствора сахара полутеневым поляриметром.
35. Изучение вращения плоскости поляризации света (эффект Фарадея).
36. Фотоэффект.
37. Дифракция электронов на кристаллических структурах.
38. Определение постоянной Стефана-Больцмана при помощи оптического пирометра.
39. Определение постоянной Ридберга по длинам волн видимого спектра водорода.
40. Определение потенциала возбуждения атома аргона.
41. Оптические квантовые генераторы.
42. Анализ поляризации лазерного излучения.

ЛИТЕРАТУРА ОСНОВНАЯ

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 1-5. М, Астрель АСТ, 2003-2004.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 1-4. М., КНОРУС, 2009.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. М., Академия, 2007.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М, Академия, 2008.
5. Наркевич И.И., Волмянский Э.И., Лобко СИ. Физика. Т. 1-2. Мн., Вышэйшая школа, 2004.
6. Лебедев А.Н. Физика. Т. 1-4. М., Физматлит, 2008.
7. Демидченко В.И. Физика. Ростов-на-Дону, Феникс, 2008.
8. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. М., Физматлит, 2008.
9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. С-Пб., Книжный мир, 2007.

ЛИТЕРАТУРА ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 1-5. М, Наука, 1983-1986.
2. Иродов И.Е. Основные законы механики. М., Высшая школа, 1985.
3. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. М., Высшая школа, 1983.
4. Калашников С.Г. Электричество. М., Физматлит, 2008.
5. Зильберман Г.Е. Электричество и магнетизм. М., Интеллект, 2008.
6. Саржевский А.М. Оптика. Мн., Университетское, 1984-1986.
7. Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс общей физики. Т. 1-3. М., Наука, 1977-1983.
8. Берклеевский курс физики. Т. 1-5. М., Наука, 1986.
9. Фейнмановские лекции по физике. Т. 1-10. М., Мир, 1977-1978.