

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Кодзоева Ф.Д.

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

Основной профессиональной образовательной программы

Академического бакалавриата

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

профиль «Информационные системы в налогообложении»

Направленность (Профиль подготовки)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

МАГАС, 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Физика» состоит в том, чтобы представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента. Физическая теория выражает связи между физическими явлениями и величинами в математической форме. Поэтому курс общей физики имеет два аспекта:

- он должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования, а также сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторными работами в общем физическом практикуме;

- курс не сводится к лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, чтобы научить студента использовать теоретические знания для решения практических задач как в области физики, так и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и с достаточной широтой, позволяющей четко обозначить эти междисциплинарные границы.

Для достижения указанных целей необходимо;

- сообщить студенту основные принципы и законы физики их математическое выражение;

- ознакомить его с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин, с простейшими методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами, с простейшими методами использования ЭВМ для обработки результатов эксперимента;

- сформировать у студента навыки экспериментальной работы, ознакомить его с основными принципами автоматизации физического эксперимента, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин;

- дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

- развить у него любознательность и интерес к изучению физики;

- дать студенту современное понимание основных этапов развития физики, её философских и методологических проблем.

МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Физика" входит в базовую часть дисциплин, цикл(раздел) к которому относится данная дисциплина (модуль)Б1.0.23

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «физика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Физика»	Семестр
Б1.0.04	Математический анализ	1,2
Б1.В.02	Алгебра и аналитическая геометрия	1

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Физика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Физика»	Семестр
Б1.0.01	Философия	4
Б1.0.12	Информационные технологии	4,5

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Физика»

со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Физика»	Семестр
Б1.0.05	Дискретная математика	3
Б1.0.09	Экология	3

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Физика», с временными этапами освоения ее содержания

3.1. Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.
		УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.
		УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.

3.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения для программ бакалавриата:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
---	---	---

ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
-------	---	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

В этом разделе приводится объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. Эти обобщенные данные по объему учебной дисциплины приводятся в форме табл. 4.1. В ней указывается полная трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (з.е.) и распределение трудоемкости по видам учебной работы и семестрам в академических часах

	Всего	Порядковый номер семестра			
		3			
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	3	3			
Курсовой проект (работа)					
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	84	84			
Лекции	36	36			
Практические занятия, семинары					
Лабораторные работы	48	48			

Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	24	24			
Вид итоговой аттестации:					
Зачет/дифф.зачет	+	+			
Экзамен					
Контроль					
Общая трудоемкость дисциплины (часах)	108	108			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ

(по темам и видам работ)

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Л	ЛЗ	к с р	кр	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<u>Механика:</u> - кинематика точки. - кинематика твердого тела. - динамика точки. - работа и энергия - динамика механической системы - динамика твердого тела - механические колебания	22	6	8			4
2	<u>Молекулярная физика и термодинамика:</u> - термодинамическое	30	8	10			6

	состояние - первое и второе начало термодинамики - основы молекулярно- кинетической теории - реальные газы, уравнение Ван-дер- Ваальса, изотермы, критическое состояние - явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость, длина свободного пробега					
3	<u>Электричество и магнетизм:</u> Электрическое поле в вакууме: - проводники и диэлектрики в электрическом поле - постоянный ток - магнитное поле - движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях - электромагнитная индукция, самоиндукция - электромагнитное поле, уравнения Максвелла	30	8	14		6
4	<u>Оптика:</u> - основы фотометрии - геометрическая оптика - волновая оптика - квантовая оптика	26	8	8		4
5	<u>Атомная и ядерная физика:</u> - строение атомов	30	6	8		4
6	ИТОГО	108	36	48		24

6. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

ТЕМА 1. Физика как наука.

Методы физического исследования: опыт, гипотеза эксперимент, теория. Физика и биология. Философия и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса общей физики. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы.

МЕХАНИКА

ТЕМА 2. Предмет механики

Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

ТЕМА 3. Кинематика

Система частиц. Скалярные и векторные физические величины. Кинематическое описание движения частиц. Скорость и ускорение. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Степени свободы.

ТЕМА 4. Динамика частиц

Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Принцип Галилея. Инварианты преобразования. Сила. Второй закон Ньютона. Масса и импульс. Состояния частицы в классической механике. Третий закон Ньютона в классической механике. Границы применимости классического способа описания движения частиц.

ТЕМА 5. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Аддитивный закон сохранения массы. Центр масс и закон его движения. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.

ТЕМА 6. Неинерциальные системы отсчета

Описание движения частиц в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс.

ТЕМА 7. Динамика твердого тела

Уравнение движения твердого тела. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вращающий момент. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Гироскопы.

ТЕМА 8. Колебания

Кинематика гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергетические соотношения. Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. Маятники. Затухающие колебания осциллятора. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Сложение гармонических колебаний.

ТЕМА 9. Механика жидкостей и газов

Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение движения жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное состояние идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость Сила внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Понятие турбулентности. Движение тел в жидкостях и газах. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

ТЕМА 10. Релятивистская механика

Постоянство скорости света в инерциальных системах отсчета. Относительность одновременности, длин и промежутков времени. Преобразования Лоренца. Интервал между событиями. Сложение скоростей в релятивистской механике. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

ТЕМА 11. Молекулярно-кинетическая теория

Идеальный газ. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Молекулярно-кинетический смысл температуры. Уравнение состояния идеального газа. Закон равномерного распределения энергии теплового движения молекул по степеням свободы. Закон распределения скоростей Максвелла. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Средние скорости теплового движения молекул. Барометрическая формула и распределение Больцмана.

ТЕМА 12. Термодинамика

Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости идеальных газов и её ограниченность. Адиабатический процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики. Принцип необратимости. Энтропия и вероятность. Флуктуации. Теорема Нерста. Циклические процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Термодинамическая шкала температур. Термодинамические потенциалы.

ТЕМА 13. Явления переноса

Диффузия, теплопроводность, вязкость. Кинематические характеристики молекулярного движения. Феноменологическое описание, молекулярно-кинетическая трактовка явлений переноса. Коэффициент диффузии, теплопроводности, вязкости и их связь с молекулярными характеристиками.

ТЕМА 14. Реальные газы

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их сравнение с экспериментальными. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

ТЕМА 15. Предмет классической электродинамики

Идея близкодействия. Электрический заряд и его дискретность.

ТЕМА 16. Электростатика

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Диполь во внешнем электростатическом поле. Поток и дивергенция векторного поля. Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Потенциальность электростатического поля. Циркуляция и ротор электростатического поля. Скалярный потенциал и его связь с напряженностью электростатического поля. Уравнения Пуассона-Лапласа.

ТЕМА17. Электростатическое поле в диэлектриках

Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Основные уравнения электростатики для диэлектриков. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков.

ТЕМА 18. Проводники в электростатическом поле

Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов.

ТЕМА 19. Энергия взаимодействия электрических зарядов

Энергия заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

ТЕМА 20. Постоянный электрический ток

Плотность и сила тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа.

ТЕМА 21. Магнитное поле

Сила Лоренца. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока и циркуляция магнитного поля. Магнитное поле длинного соленоида. Векторный потенциал.

ТЕМА 22. Магнитное поле в веществе

Намагничивание вещества. Намагниченность. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.

ТЕМА 23. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность. Магнитная энергия. Плотность энергии магнитного поля.

ТЕМА 24. Ток смещения

Уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Скалярный и векторный потенциалы электромагнитного поля. Релятивистские преобразования зарядов, токов и электромагнитных полей. Относительное разделение электромагнитного поля на электрическое и магнитное.

ОПТИКА

ТЕМА 25 Предмет оптики

Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Длина волны, волновой вектор, скорость. Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера. Шкала электромагнитных волн.

ТЕМА 26. Энергия и импульс электромагнитных волн

Вектор Пойтинга. Сферические волны. Энергетические и фотометрические величины. Поляризация линейная, круговая и эллиптическая. Естественный свет.

ТЕМА 27. Дисперсия света

Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Волновые пакеты. Групповая скорость.

ТЕМА 28. Отражение и преломление света на границе

раздела двух диэлектриков

Законы преломления и отражения. Полное отражение. Коэффициенты отражения и пропускания. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация при двойном лучепреломлении. Закон Малюса.

ТЕМА 29. Интерференция света

Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Способы получения когерентных волн в оптике. Временная и пространственная когерентность. Интерференция света в тонких пленках.

ТЕМА 30. Дифракция света

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Приближение геометрической оптики. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Брегга-Вульфов.

ТЕМА 31 Тепловое излучение

Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона и его расчет. Квантовое объяснение давления света.

АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

ТЕМА 32. Волновые свойства микрочастиц

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия. Квантование момента импульса.

ТЕМА 33. Атом водорода

Энергетические уровни и спектр излучения. Пространственное распределение плотности электронного облака. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Неразличимость одинаковых микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.

ТЕМА 34. Строение ядра

Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра по Иваненко-Гейзенбергу. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил.

Закономерности и происхождение алфа-, бета- и гамма – излучений атомных ядер. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

ТЕМА 35. Элементарные частицы

Систематика элементарных частиц. Лептоны и адроны. Взаимопревращения частиц. Частицы и античастицы. Физический вакуум. Кварки. Кванты фундаментальных полей. Четыре типа фундаментальных взаимодействий

7. ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№	№ темы	Т Е М Ы
1	2	3
1		РАЗДЕЛ I. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ
	I	Кинематика материальной точки
		1. Механическое движение – простейшая форма движения материи.
		2. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.

		3. Скорость.
		4. Ускорение.
	2	Кинематика твёрдого тела
		1. Поступательное движение твёрдого тела.
		2. Вращательное движение твёрдого тела вокруг непо- движной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
		3. Связь линейных и угловых величин.
2	3	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела
		1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчё- та.
		2. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.
		3. Второй закон Ньютона.
		4. Третий закон Ньютона. Закон движения центра масс.
		5. Закон сохранения импульса и его связь с однород- ностью пространства.
1	2	3
3	4	Работа и механическая энергия
		1. Энергия – универсальная мера различных форм движе- ния и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Потенциальные и дис-сипативные силы. Мощность.
		2. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к ней.
		3. Потенциальная энергия.
		4. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии (неуничтожимость материи и её движения).
		5. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
4	5	Динамика вращения твёрдого тела

		<p>1. Момент силы, момент инерции и момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.</p> <p>2. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p> <p>3. Основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.</p> <p>4. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.</p> <p>5. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (понятие).</p>
		РАЗДЕЛ II. ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ (ЧАСТНОЙ) ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
5	6	<p>Элементы специальной (частной) теории относительности</p> <p>1. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.</p>
1	2	3
		<p>2. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.</p> <p>3. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта (без доказательства).</p> <p>4. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.</p> <p>5. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.</p> <p>6. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности.</p>
		РАЗДЕЛ III. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
6	8	<p>Колебания</p> <p>1. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения гармонических</p>

		колебаний.
		2. Пружинный, математический и физический маятники.
		3. Энергия гармонических колебаний.
		4. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
		5. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
		6. Затухающие колебания. Аперидический процесс.
		7. Вынужденные колебания. Резонанс.
7	9	Волны в упругой среде
		1. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
		2. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Дисперсия волн. Волновое уравнение.
		3. Принцип суперпозиции. Волновой пакет. Групповая скорость.
		4. Интерференция волн.
		5. Энергия волн. Вектор Умова.
1	2	3
		РАЗДЕЛ IV. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ
8	10	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа
		1. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие.
		2. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
		3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
		4. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Постоянная Больцмана. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.

9		5. Закон Максвелла для распределения молекул идеально-го газа по скоростям теплового движения.
		6. Барометрическая формула. Закон Больцмана для рас-пределения частиц во внешнем потенциальном поле.
		7. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
		8. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах.
1 5	11	Первый закон (первое начало) термодинамики
		1. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия иде-ального газа. Способы её изменения. Теплота и работа. Теплоёмкость.
		2. Работа идеального газа.
		3. Первый закон термодинамики и его применение к изо-процессам.
		4. Теплоёмкость идеального газа. Границы применимости закона (равномерного) распределения энергии по степе-ням свободы.
		5. Адиабатический процесс.
1	2	3
1 6	12	Второй закон (второе начало) термодинамики
		1. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе нача-ло термодинамики.
		2. Цикл Карно и его КПД (без вывода).
1 7		3. Энтропия.
		4. Статистическое толкование второго начала термодина-мики.
1 8	13	Реальные газы
		1. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаи-модействия.
		2. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

		3. Изотермы реальных газов и их анализ. Понятие о фазовых переходах.
		4. Внутренняя энергия реального газа.

№ лекции	№ темы	Т Е М Ы
1	2	3
1	14	РАЗДЕЛ V. ЭЛЕКТРОСТАТИКА
		Электрическое поле в вакууме
		1. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
		2. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
		3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
		4. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нём точечного заряда. Циркуляция вектора напряженности.
2		5. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
		6. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
3	15	Электрическое поле в диэлектрике
		1. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
		2. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.
		3. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлек-

		трике. Преломление линий электрического смещения.
		4. Сегнетоэлектрики.
1	2	3
4	16	Электрическая ёмкость
		1. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля вблизи заряженного проводника.
		2. Электроёмкость уединенного проводника.
		3. Конденсаторы.
5	17	Энергия электрического поля
		1. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.
		2. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии. Применение закона сохранения энергии к расчету пандомоторных сил.
6	18	РАЗДЕЛ VI. ПОСТОЯН. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК
		1. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
		2. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.
7		3. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.
		4. Затруднения электронной теории электропроводности металлов.
		5. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
8		6. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.
		7. Ток в газах.
		8. Плазма. Основные свойства плазмы. Технические приложения к плазме.
		РАЗДЕЛ VII. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ
	19	Магнитное поле в вакууме
		1. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые

9		линии магнитного поля.
1	2	3
		2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) прямолинейного проводника с током; б) кругового тока.
		3. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
		4. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (без вывода). Вихревой характер магнитного поля.
10		5. Магнитное поле длинного соленоида и тороида.
		6. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Релятивистское толкование магнитного взаимодействия проводника током и движущегося электрического заряда. Ускорители, МГД - генераторы, масс-спектрометры, электронно-лучевые трубки.
		7. Эффект Холла.
		8. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
		9. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
	20	Магнитное поле в веществе
11		1. Магнитные моменты электронов и атомов.
		2. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитная Восприимчивость.
12		3. Микро- и макротоки. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
		4. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
		5. Ферромагнетики и их свойства.
13	21	Явление электромагнитной индукции
		1. Опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод на основе закона сохранения

		энергии.
		2. Вывод закона Фарадея на основе электронной теории.
		3. Вращение рамки в магнитном поле.
1	2	3
1		4. Явление самоиндукции. Индуктивность.
4		5. Токи при замыкании и размыкании цепи.
		6. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
		7. Энергия системы проводников с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
1	22	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля
5		1. Общая характеристика теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла.
		2. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
		3. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
	23	Электромагнитные колебания и волны
1		1. Электрический колебательный контур. Собственные колебания контура.
6		2. Затухающие колебания.
		3. Вынужденные колебания.
1		4. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.
7		5. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.
		6. Излучение диполя.

		РАЗДЕЛ VIII. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА
1	2	3
	24	Интерференция света
1		1. Монохроматичность, временная и пространственная когерентность света.
		2. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.

2	25	Дифракция света
		1. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
		2. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной решетке.
3	26	Дисперсия света
	27	Эффект Доплера
4	28	Поляризация света
		1. Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
		2. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы.
		3. Искусственная оптическая анизотропия.
		РАЗДЕЛ IX. КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ
5	29	Тепловое излучение
		1. Величины, характеризующие тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
		2. Закон Стефана-Больцмана и Вина.
		3. Квантовая гипотеза и формула Планка.
		4. Оптическая пирометрия.
6	30	Фотоэлектрический эффект
		1. Внешний фотоэффект и его законы.
		2. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
1	2	3
7	31	Давление света.
		1. опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления света.
8	32	Эффект Комптона и его теория
		РАЗДЕЛ X. ЭЛЕМЕНТЫ АТОМНОЙ И КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ
9	33	Корпускулярно-волновая двойственность частиц вещества
		1. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля.
		2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
		3. Волновая функция и её статистический смысл.

		Уравнение Шредингера.
1 0 1 1 1 2	34	Строение атомов, молекул и их оптические свойства
		4. Планетарная модель атома. Теория Бора для атома водорода и водородоподобного иона.
		5. Стационарное уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
		6. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.
		7. Понятие об энергетических уровнях молекул.
		8. Спектры атомов и молекул.
		9. Комбинационное рассеяние света.
		10. Понятие о парамагнитном резонансе.
		11. Поглощение света веществом. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип действия лазера.
		РАЗДЕЛ XI. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ТВЁРДОГО ТЕЛА
1 3		1. Фононный газ. Квантовая теория теплоёмкости твёрдых тел Дебая.
1 4		2. Понятие о зонной теории твёрдых тел. Энергетические зоны. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
		3. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
1	2	3
		4. Люминесценция твёрдых тел.
		РАЗДЕЛ XII. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ
1 5		1. Состав атомного ядра по Иваненко и Гейзенбергу. Основные свойства ядер.
		2. Энергия связи ядра. Дефект массы.
		3. Ядерные силы.
		4. Естественная радиоактивность. Закономерности и происхождение α -, β -, и γ -излучения.
1 6		5. Закон радиоактивного распада.
		6. Взаимодействие γ -лучей с веществом.
		7. Ядерные реакции и законы сохранения.

		8. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
1 7		9. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
		10. Элементарные частицы. Их классификация и взаимная Превращаемость.
1 8		11. Четыре типа фундаментальных взаимодействий.
		12. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.

8. ПРОГРАММА ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ПО КУРСУ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

Общий физический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки специалистов – физиков. Будучи неотъемлемой частью курса общей физики, практикум играет главную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами фундаментальных физических законов и явлений и в привитии им навыков самостоятельной постановки и проведения современного физического эксперимента. Главными задачами практикума для студентов являются:

- научиться применять теоретический материал программных курсов к анализу конкретных физических ситуаций. Научиться измерять важнейшие физические константы и величины, ознакомиться с последними достижениями современной физики в точности их определения.

- ознакомиться с современными приборами и другой измерительной аппаратурой, изучить принципы их действия, получить общие сведения об областях их применения, сложности проведения измерений, точности получаемых величин и источниках вероятных ошибок.

- получить практические навыки в обращении с измерительной аппаратурой и экспериментальными установками. Ознакомиться с правилами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

- научиться применять современные методы статистической обработки экспериментальных результатов, в том числе с применением ЭВМ, овладеть культурой записи полученной информации, правильным представлением полученных результатов в виде графиков, схем, таблиц

- ознакомиться с основными принципами автоматизации физического эксперимента.

В соответствии с сформулированными требованиями формулируются лабораторные работы и описания к ним. Последние содержат, как правило, три части: краткая теория исследуемого явления со ссылкой на доступные литературные источники: описание экспериментальной установки с изложением требований техники безопасности и описания отдельных упражнений с указанием формы представляемого отчета.

8.1. Перечень лабораторных работ по курсу

«ОБЩАЯ ФИЗИКА»

Механика

1. Введение в физический практикум. Обработка результатов физического эксперимента.
2. Определение объёмов тел правильной геометрической формы.
3. Изучение законов динамики на приборе Атвуда.
4. Определение момента инерции диска методом крутильных колебаний.
5. Изучение основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.
6. Определение модуля сдвига методом изгиба.
7. Определение скорости звука в воздухе.
8. Определение ускорения свободного падения математическим маятником.

Молекулярная физика

9. Определение плотности твёрдого тела пикнометрическим методом.
10. Определение постоянной Больцмана.
11. Определение отношения теплоёмкостей газа $\gamma = C_p / C_v$ методом Клеймана-Дезорма.
12. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва.
Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса

са.

Электричество и магнетизм.

13. Изучение электроизмерительных приборов.
14. Изучение свойств сегнетоэлектриков.
15. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
16. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
17. Изучение явления взаимной индукции.
18. Изучение тока в вакууме.
19. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.
20. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
21. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях.
22. Изучение затухающих колебаний.
23. Изучение связанных контуров.
24. Измерение частоты методом двойной круговой развертки.

Оптика, атомная и ядерная физика

25. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.
26. Определение радиуса кривизны сферических поверхностей тел с помощью колец Ньютона.
27. Определение глубины царапины поверхности.
28. Изучение спектра атома водорода.
29. Изучение абсолютно черного тела.
30. Определение резонансного потенциала методом Франка-Герца
31. Определение фокусных расстояний линз.
32. Изучение спектров поглощения прозрачных тел.
33. Изучение поляризованного света.
34. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

9. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ И ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ

1. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.
2. Скорость.
3. Ускорение.
4. Поступательное движение твёрдого тела.
5. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.

6. Связь линейных и угловых величин.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
8. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.
9. Второй закон Ньютона.
10. Третий закон Ньютона. Закон движения центра масс.
11. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
12. Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Потенциальные и диссипативные силы. Мощность.
13. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к ней.
14. Потенциальная энергия.
15. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии (неуничтожимость материи и её движения).
16. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
17. Момент силы, момент инерции и момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.
18. Кинетическая энергия вращающегося тела.
19. Основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.
20. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.
21. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (понятие).
22. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
23. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.
24. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта (без доказательства).
25. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.
26. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.
27. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности.
28. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.
29. Пружинный, математический и физический маятники.
30. Энергия гармонических колебаний.
31. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
32. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
33. Затухающие колебания. Аperiodический процесс.
34. Вынужденные колебания. Резонанс.
35. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
36. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Дисперсия волн. Волновое уравнение.
37. Принцип суперпозиции. Волновой пакет. Групповая скорость.
38. Интерференция волн.
39. Энергия волн. Вектор Умова.

40. Статистический и термодинамический методы исследования.
Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие.
41. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
42. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
43. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Постоянная Больцмана. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
44. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям теплового движения.
45. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
46. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
47. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах.
48. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Способы её изменения. Тепло и работа. Теплоёмкость.
49. Работа идеального газа.
50. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
51. Теплоёмкость идеального газа. Границы применимости закона (равномерного) распределения энергии по степеням свободы.
52. Адиабатический процесс.
53. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс(цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
54. Цикл Карно и его КПД (без вывода).
55. Энтропия.
56. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
57. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
58. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
59. Изотермы реальных газов и их анализ. Понятие о фазовых переходах.
60. Внутренняя энергия реального газа.
61. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
62. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
63. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
64. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нём точечного заряда. Циркуляция вектора напряженности.
65. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
66. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
67. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
68. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.
69. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Преломление линий электрического смещения.
70. Сегнетоэлектрики.
71. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля вблизи заряженного проводника.
72. Электроёмкость уединенного проводника.
73. Конденсаторы.
74. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.

75. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии. Применение закона сохранения энергии к расчету пандомоторных сил.
76. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
77. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.
78. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.
79. Затруднения электронной теории электропроводности металлов.
80. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
81. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.
82. Ток в газах.
83. Плазма. Основные свойства плазмы. Технические приложения к плазме.
84. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые линии магнитного поля.
85. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) прямолинейного проводника с током; б) кругового тока.
86. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
87. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (без вывода). Вихревой характер магнитного поля.
88. Магнитное поле длинного соленоида и тороида.
89. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Релятивистское толкование магнитного взаимодействия проводника током и движущегося электрического заряда. Ускорители, МГД - генераторы, масс-спектрометры, электронно-лучевые трубки.
90. Эффект Холла.
91. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
92. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
93. Магнитные моменты электронов и атомов.
94. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
95. Микро- и макротоки. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
96. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
97. Ферромагнетики и их свойства.
98. опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод на основе закона сохранения энергии.
99. Вывод закона Фарадея на основе электронной теории.
100. 100. Вращение рамки в магнитном поле.
101. 102. Явление самоиндукции. Индуктивность.
102. 103. Токи при замыкании и размыкании цепи.
103. 104. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
104. 105. Энергия системы проводников с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
105. 106. Общая характеристика теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла.
106. 107. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
107. 108. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
108. 109. Электрический колебательный контур. Собственные колебания контура.
109. 110. Затухающие колебания.
110. 111. Вынужденные колебания.
111. 112. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Свой-

116. ства электромагнитных волн.
117. 113. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.
118. 114. Излучение диполя.
119. 115. Монохроматичность, временная и пространственная когерент-
120. ность света.
121. 116. Расчет интерференционной картины от двух когерентных
122. источников.
123. 117. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
124. 118. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной решетке.
125. 119. Дисперсия света.
126. 120. Эффект Доплера.
127. 121. Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованно-
128. го света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон
129. Брюстера.
130. 122. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды
131. и поляризационные призмы.
132. 123. Искусственная оптическая анизотропия.
133. 124. Величины, характеризующие тепловое излучение. Абсолютно
134. черное тело. Закон Кирхгофа.
135. 125. Закон Стефана-Больцмана и Вина.
136. 126. Квантовая гипотеза и формула Планка.
137. 127. Оптическая пирометрия.
138. 128. Внешний фотоэффект и его законы.
139. 129. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
140. 130. опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления
141. света.
142. 131. Эффект Комптона и его теория.
143. 132. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма
144. свойств вещества. Формула де Бройля.
145. 133. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
146. 134. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение
147. Шредингера.
148. 135. Планетарная модель атома. Теория Бора для атома водорода и
149. водородоподобного иона.
150. 136. Стационарное уравнение Шредингера для электрона в атоме
151. водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
152. 137. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.
153. 138. Понятие об энергетических уровнях молекул.
154. 139. Спектры атомов и молекул.
155. 140. Комбинационное рассеяние света.
156. 141. Понятие о парамагнитном резонансе.
157. 142. Поглощение света веществом. Спонтанное и вынужденное
158. излучения. Принцип действия лазера.
159. 143. Фононный газ. Квантовая теория теплоёмкости твёрдых тел
160. Дебая.
161. 144. Понятие о зонной теории твёрдых тел. Энергетические зоны.
162. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
163. 145. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
164. 146. Люминесценция твёрдых тел.
165. 147. Состав атомного ядра по Иваненко и Гейзенбергу. Основные
166. свойства ядер.

- | | |
|------|---|
| 167. | 148. Энергия связи ядра. Дефект массы. |
| 168. | 149. Ядерные силы. |
| 169. | 150. Естественная радиоактивность. Закономерности и происхождение α -, β -, и γ -излучения. |
| 170. | |
| 171. | 151. Закон радиоактивного распада. |
| 172. | 152. Взаимодействие γ -лучей с веществом. |
| 173. | 153. Ядерные реакции и законы сохранения. |
| 174. | 154. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. |
| 175. | |
| 176. | 155. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций. |
| 177. | |
| 178. | 156. Элементарные частицы. Их классификация и взаимная превращаемость. |
| 179. | |
| 180. | 157. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. |
| 181. | 158. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики. |
| 182. | |

10. РЕКОМЕНДУЕМЫ ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ

ПО КУРСУ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

1. Приборы для измерения потенциала и заряда (электроскоп, электрометр, электростатический вольтметр).
2. Силовые линии электрического поля различных систем зарядов.
3. Исследование поля плазменным зондом или с помощью электропроводной бумаги (напряженность, эквипотенциальные поверхности).
4. Модели диэлектрика с полярными и неполярными молекулами.
5. Распределение зарядов и потенциала на поверхности проводника.
6. Поле вблизи поверхности проводника (силовые линии, истечение зарядов с острия, колесо Франклина).
7. Зависимость емкости конденсатора от его геометрических параметров и наличия диэлектрика.
8. Энергия заряженного конденсатора (свечение лампы, работа двигателя).
9. Падение потенциала вдоль проводника (однородного и неоднородного).
10. Зависимость сопротивления металлов, полупроводников и изоляторов (стекло) от температуры.
11. Тепловое действие тока; зависимость от параметров проводника; применение (нагревание цепочки металлов, модель плавкового предохранителя).
12. Взаимодействие параллельных токов.
13. Отклонение электронного пучка магнитным полем.
14. Опыты Эрстеда.
15. Магнитное поле различных конфигураций (опыт с железными опилками).
16. Закон Ампера.
17. Контур с током в однородном магнитном поле (момент сил, модель электродвигателя, измерение индукции магнитного поля).
18. Контур стоком в неоднородном магнитном поле (взаимодействие катушек).
19. Петля гистерезиса Ферромагнетика.
20. Точка Кюри.
21. Опыты Фарадея.
22. Закон электромагнитной индукции (проверка формулы).
23. Трансформатор Томсона (потокосцепление, работа трансформатора, тепловое и механическое действия индукционных токов).
24. Токи Фуко. Скин-эффект.

25. Закон самоиндукции (проверка формулы).
26. Переходные процессы в цепи с индуктивностью.
27. Энергия магнитного поля (свечение лампы за счет энергии, запасенной в индуктивности).
28. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Фазовые и амплитудные соотношения.
29. Затухающие электромагнитные колебания.
30. Наблюдение и исследование резонанса в колебательном контуре.
31. Вихревое электрическое поле (опыты с трансформатором Тесла или электропроводной бумагой).
32. Круговая траектория электронов в магнитном поле.
33. Магнитная фокусировка.
34. Электронно-лучевые трубки с электростатическим и магнитным отклонением луча.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная

1. Д.В. Сивухин. Курс общей физики. Издательство «Наука», М., 2004.
2. Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2001.
3. И.В. Савельев. Курс общей физики «Курс общей физики». Издательство «Наука», М., 2001.
4. Т.И. Трофимова. Курс общей физики «Курс общей физики». Издательство «Высшая школа», М., 2005.
5. С.П. Стрелков и др. Сборник задач по общему курсу физики.
6. А.Н. Матвеев, Д.Ф. Киселев. Общий физический практикум. МГУ, 1991.
7. Физический практикум. Под ред. В.И. Ивероновой, М.: Физ-мат, 1976. 2ч.

11.2. Дополнительная

1. С.Г. Калашников. Издательство «Наука», М., 1983. Лабораторные занятия по физике.
2. Учебное пособие. Под ред. Л.Л. М.: Наука, 1983. 704 с.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02. Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 926.

Программу составила:

1. К.ф-м.н., доцент кафедры теор. физики З.Х.Гайтукиева
(Ф.И.О., должность, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от «____» _____ 20__ года

Зав. кафедрой _____ / _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой _____

(наименование кафедры) (подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена Учебно-методическим советом _____
факультета/института

протокол № ____ от «____» _____ 20__ года

Председатель Учебно-методического совета факультета _____ / _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____ / _____
(подпись) (Ф. И. О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой