

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 31.08.2023 11:54:41
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Утверждаю:

Руководитель ООП:

 Шаров Г.С.

«16» 05 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Физика

Направление подготовки

02.03.03. Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Профиль подготовки

Математические основы информатики

Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Составитель:



д.ф.-м.н., профессор Г.С. Шаров

Тверь, 2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

_____ Шаров Г.С.

«__» _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Физика

Направление подготовки

02.03.03. Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Профиль подготовки

Математические основы информатики

Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Составитель:

д.ф.-м.н., профессор Г.С. Шаров

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины “Физика” – обеспечение фундаментальной подготовки студентов в области современной физики. В ходе изучения дисциплины студенты должны получить представления:

- об основных философских и методологических проблемах современной физики, ее роли в развитии научно-технического прогресса;
- об основных физических принципах устройства реального мира;
- об опытным происхождении физических законов;
- о единицах измерения физических величин;
- о фундаментальном единстве физики, математики и других естественных наук;
- об основных физических константах;
- о законах сохранения и принципах симметрии;
- о детерминированных и случайных процессах;
- об обратимых и необратимых процессах;
- о происхождении и эволюции Вселенной;
- о новейших открытиях в физике;

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина “Физика” относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения математического анализа, геометрии и линейной алгебры.

3. Объём дисциплины:

6 зачетных единиц, 216 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции – 55 часов, в т.ч. практическая подготовка – 0 часов;

практические занятия – 48 часов, в т.ч. практическая подготовка – 4 часа;
самостоятельная работа: 113 часов.

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной за-

задач	дачи
ПК-1 Способен использовать базовые знания в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	<p>ПК-1.1 Формулирует проблемы и определяет направление их решения на основе базовых знаний математики, естественных наук, программирования и информационных технологий</p> <p>ПК-1.2 С помощью стандартных методов решает типовые задачи в области математики, естествознания и информатики</p> <p>ПК-1.3 Применяет методы и приемы из области математики, физики и информатики для решения задач профессиональной деятельности</p>
ПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-2.2 Работает с научной литературой и другими источниками научно-технической информации

5. Форма промежуточного контроля

Зачёт – 7 семестр; экзамен – 8 семестр.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Введение

Физика как наука об изучении явлений природы. Опытное происхождение физических законов. Пространство и время. Макро– и микрочастицы. Основные виды фундаментальных взаимодействий. Математический аппарат физики. Единицы измерения физических величин. Разделы физики, представленные в данном курсе. Роль физики в развитии научно-технического прогресса.

Раздел 1. Механика

Кинематика. Относительность покоя и движения. Описание движения материальной точки в классической механике: система отсчета, траектория, скорость, ускорение. Ускорение материальной точки при движении ее по окружности. Угловая скорость.

Основные принципы динамики. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Замкнутые системы. Импульс и закон сохранения импульса. Масса ма-

териальной точки. Сила и второй закон Ньютона. Основные типы элементарных взаимодействий. Третий закон Ньютона.

Работа и потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема Кенига. Закон сохранения энергии в классической механике. Упругие и неупругие соударения шаров. Общефизический закон сохранения энергии.

Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Вычисление моментов инерции простейших тел.

Динамика колебательного движения. Физический и математический маятники. Пружинный маятник. Формула для периода колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Понятие о резонансе.

Твердое тело как физическая модель. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Угловая скорость как вектор. Теорема Эйлера. Мгновенное вращение и мгновенная ось вращения. Скатывание тел с наклонной плоскости. Понятие о гироскопах.

Закон всемирного тяготения Ньютона. Напряженность гравитационного поля. Теорема Гаусса. Ньютонов потенциал. Движение в центрально–симметричном поле. Задача двух тел. Приведенная масса. Законы Кеплера. Финитные и инфинитные движения. Первая и вторая космическая скорости.

Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика

Тепловое равновесие и температура. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа как функция состояния и ее молекулярно–кинетическое истолкование. Работа при квазистатическом процессе. Первое начало термодинамики. Теплоемкость и ее зависимость от характера процесса.

Второе начало термодинамики. Цикл Карно и теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Равенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.

Молекулярно–кинетическая теория газов. Формула для давления газа на стенку сосуда. Статистический смысл температуры. Постоянная Больцмана. Понятие о броуновском движении. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости молекул газа. Барометрическая формула Лапласа. Распределение Больцмана.

Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Простейшие решения уравнения теплопроводности.

Равновесие фаз и фазовые превращения. Испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, сублимация как примеры фазовых превращений. Кривые равновесия. Теплота перехода. Формула Клапейрона–Клаузиуса. Равновесие трех фаз. Тройные точки.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Электрические заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Уравнения Пуассона и Лапласа. Дипольный электрический момент системы зарядов. Точечный диполь и его поле. Диполь в электрическом поле.

Проводники и диэлектрики. Поле внутри и на поверхности проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Диэлектрики с особыми свойствами: пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики, электреты.

Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. ЭДС источника тока. Уравнения Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Взаимодействие электрических токов. Магнитное поле. Формула Био-Савара. Теорема о циркуляции вектора B и формула Стокса. Сила Лоренца и сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Явление Холла.

Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Условия на границе раздела. Диа-, пара- и ферромагнетики. Ферриты. Свойства ферромагнетиков и их применение.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Практические приложения явления электромагнитной индукции.

Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Энергия колебаний. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Установление колебаний и стационарные колебания. Комплексное представление гармонических колебаний. Комплексная амплитуда, ее модуль и аргумент. Гармонический переменный ток. Закон Ома для комплексных амплитуд. Импеданс. Мощность переменного тока.

Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, как обобщение основных опытных фактов. Полная система уравнений поля. Материальные уравнения среды. Уравнения поля в вакууме. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова - Пойнтинга.

Раздел 4. Оптика

Электромагнитные волны. Гармоническая электромагнитная волна и ее фазовая скорость в вакууме и веществе. Интенсивность волны. Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон.

Электромагнитные волны в кристаллах. Двойное лучепреломление и оптическая активность. Распространение волн в средах с плавными неоднородностями. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение.

Идеальная оптическая система и ее элементы (кардинальные плоскости и точки). Толстая и тонкая линзы. Оптические приборы: лупа, проектор, микроскоп, телескоп. Аберрации оптических систем.

Когерентность волн. Время и длина когерентности. Интерференция. Оптическая разность хода волн. Интерференционная картина и ее параметры. Применения интерференции. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Интерферометры.

Дифракция Френеля. Законы Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Роль дифракции в формировании оптических изображений. Голография.

Раздел 5. Основы квантовой физики

Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Энергия и импульс фотона. Внутренний фотоэффект. Фотоэлементы.

Волновая функция. Операторы физических величин: импульса, координаты, энергии, момента. Собственные функции и собственные значения операторов. Операторы и результаты измерений. Соотношение неопределенностей и коммутатор операторов. Уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.

Модель Резерфорда-Бора и квантовая механика атома водорода. Водородоподобные состояния электрона в многоэлектронных атомах и их заполнение. Правила Хунда. Периодическая таблица Менделеева.

Фермионы и бозоны. Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Законы равновесного теплового излучения и формула Планка. Спонтанные и вынужденные переходы. Инверсная населенность. Квантовые генераторы света (лазеры).

Зонные модели металлов, диэлектриков и полупроводников. Квазичастицы: электроны и дырки. Эффективная масса. Подвижность носителей заряда. Равновесные концентрации электронов и дырок в собственных полупроводниках. Термосопротивления. Донорные и акцепторные примеси и уровни. Проводимость «n» и «p» типов, p-n – переход и его свойства.

Строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Радиоактивный распад. Естественная и искусственная радиоактивность. Альфа- и бета- распад, К-захват. Гамма излучение. Постоянная распада, период полураспада. Взаимодействие альфа-, бета- и гамма излучения с веществом. Проникающая способность, ионизирующая способность, удельная ионизация, поглощенная и экспозиционная

доза излучения. Защита от ионизирующего излучения. Методы регистрации и дозиметрия ионизирующего излучения.

Разделы дисциплины и виды занятий

Учебная программа – наименования разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия		
			всего	в т.ч. практическая подготовка	
Механика	46	10	8	1	28
Термодинамика и молекулярная физика	36	9	8	1	19
Электричество и магнетизм	82	18	20	1	44
Оптика	36	9	10	1	17
Основы квантовой физики	16	5	2	0	9
Итого	216	51	48	4	113

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Планы практических занятий и методические рекомендации к ним;
2. Примерные контрольные задания к зачету;
3. Список вопросов к экзамену

Практические занятия

Механика. Термодинамика и молекулярная физика.

Решение задач по следующим темам:

1. Движение материальной точки вблизи поверхности Земли.
2. Абсолютно упругие и абсолютно неупругие столкновения шаров.
3. Закон сохранения полной энергии.
4. Теорема о движении центра масс.
5. Гармонические колебания.
6. Определение моментов инерции твердых тел.

7. Скатывание тел с наклонной плоскости.
8. Движение тел в гравитационном поле.
9. Работа идеального газа. Политропические процессы.
10. Вычисление коэффициента полезного действия тепловых машин.
11. Энтропия идеального газа. Поведение энтропии при необратимых процессах.
12. Функция распределения Максвелла. Средние скорости.
13. Простейшие решения уравнения теплопроводности.
14. Фазовые превращения.

Электричество и магнетизм

- 1) Изучение электростатических полей.
- 2) Изучение работы полупроводникового диода.
- 3) Резонанс напряжений.
- 4) Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.
- 5) Изучение закона Ома для цепей постоянного тока.
- 6) Измерение ёмкости конденсатора баллистическим методом.
- 8) Изучение электронного осциллографа.
- 9) Изучение зависимости мощности источника тока от сопротивления нагрузки.
- 10) Экспериментальное исследование цепей переменного тока с активным, индуктивным и ёмкостным сопротивлением.
- 11) Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
- 12) Измерение сопротивления при помощи мостика Уитстона.
- 14) Исследование полупроводников с помощью эффекта Холла.

Оптика

1. Изучение и снятие характеристик тонких линз.
2. Определение увеличения оптической трубы и микроскопа.
3. Дифракция Фраунгофера на прямоугольной щели и дифракционной решетке.
4. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля
5. Изучение явления интерференции света. Кольца Ньютона
6. Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны
7. Определение показателя преломления жидкостей и твердых тел

2. Промежуточная аттестация

Материалы для проведения зачетов

Разделы “Механика”, “Термодинамика и молекулярная физика”

Билет № 1

1. Кинематика. Относительность покоя и движения. Описание движения материальной точки в классической механике: система отсчета, траектория, скорость, ускорение. Ускорение материальной точки при движении ее по окружности. Угловая скорость.
2. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и теорема Карно. Коэффициент полезного действия тепловой машины, работающей по циклу Карно. Неравенство Клаузиуса.

Билет № 2

1. Основные принципы динамики. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Замкнутые системы. Импульс и закон сохранения импульса. Масса материальной точки. Сила и второй закон Ньютона. Основные типы элементарных взаимодействий. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Закон сохранения массы.
2. Тепловое равновесие и температура. Уравнение состояния идеального газа. Идеально– газовая шкала температур. Внутренняя энергия идеального газа как функция состояния и ее молекулярно–кинетическое истолкование. Работа при квазистатическом процессе. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.

Билет № 3

1. Теорема о движении центра масс. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
2. Теплоемкость и ее зависимость от характера процесса. Соотношение Майера. Уравнение адиабаты Пуассона. Скорость звука в идеальном газе.

Билет № 4

1. Работа и потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема Кенига. Закон сохранения энергии в классической механике. Упругие и неупругие соударения шаров. Общефизический закон сохранения энергии.
2. Молекулярно–кинетическая теория газов. Формула для давления газа на стенку сосуда. Статистический смысл температуры. Постоянная Больцмана. Понятие о броуновском движении.

Билет № 5

1. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Вычисление моментов инерции простейших тел.
2. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости молекул газа. Барометрическая формула Лапласа. Распределение Больцмана.

Билет № 6

1. Динамика колебательного движения. Физический и математический маятники. Пружинный маятник. Формула для периода колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Понятие о резонансе.

2. Равенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.

Билет № 7

1. Твердое тело как физическая модель. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Угловая скорость как вектор. Теорема Эйлера. Мгновенное вращение и мгновенная ось вращения. Скатывание тел с наклонной плоскости. Понятие о гироскопах.
2. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Простейшие решения уравнения теплопроводности.

Билет № 8

1. Закон всемирного тяготения Ньютона. Напряженность гравитационного поля. Теорема Гаусса. Ньютонов потенциал.
2. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критическое состояние вещества.

Билет № 9

1. Движение в центрально-симметричном поле. Задача двух тел. Приведенная масса. Законы Кеплера. Фinitные и инфинитные движения. Первая и вторая космическая скорости.
2. Поверхностное натяжение и связанные с ним явления. Поверхностная свободная энергия. Краевые углы. Смачивание и несмачивание. Формула Лапласа. Явление капиллярности.

Билет № 10

1. Неинерциальные системы отсчета. Абсолютное, относительное, кориолисово и переносное ускорения. Уравнение движения материальной точки в движущейся системе отсчета. Центробежная и кориолисова силы. Инертная и гравитационная массы. Принцип эквивалентности гравитационных сил и сил инерции.
2. Равновесие фаз и фазовые превращения. Испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, сублимация как примеры фазовых превращений. Кривые равновесия. Теплота перехода. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Равновесие трех фаз. Тройные точки.

Примеры задач по теме “Механика”

Вариант 1.

1. Для равномерного движения по окружности $\vec{r} = R(\vec{i} \cos \omega t + \vec{j} \sin \omega t)$ найдите скорость $v = |\vec{v}|$ и ускорение $a = |\vec{a}|$. Найдите скорость движения Земли по орбите ($R = 150$ млн км).
2. При скатывании без трения найдите ускорение a брусков и натяжение нити T .
3. Тело с массой m_1 со скоростью v столкнулось с неподвижным телом массы m_2 . Найдите скорости v_1 и v_2 этих тел после абсолютно упругого удара.

Вариант 2.

1. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найдите траекторию снаряда, если в момент выстрела его скорость была равна $\vec{v}_0 = v_0(\vec{i} \cos \alpha + \vec{j} \sin \alpha)$. Каково расстояние ℓ между точками выстрела и падения снаряда?
 2. Коэффициент трения равен k . Найдите ускорение a брусков и натяжение нити T . При каких k возможен покой?
 3. Пуля с массой $m_1 = 10$ г со скоростью $v_1 = 500$ м/с попала в деревянный шар с массой $m_2 = 200$ г, летевший в том же направлении со скоростью $v_2 = 10$ м/с. Считая удар абсолютно неупругим, найдите скорость v шара с пулей и изменение кинетической энергии системы.
-

Вопросы к экзамену
Разделы “Электричество и магнетизм”, “Оптика”,
“Основы квантовой физики”

1. Электрические заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии, их уравнение.
2. Потенциал электростатического поля, связь между потенциалом и напряженностью, потенциал точечного заряда. Разность потенциалов и работа по перемещению заряда. Циркуляция электростатического поля.
3. Потенциал и разность потенциалов. Единицы измерения в СГС и СИ. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии. Метод изображений для плоской проводящей поверхности.
4. Точечный диполь и его электростатическое поле. Дипольный момент системы зарядов.
5. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.
6. Следствия теоремы Гаусса: сферически симметричное поле, поле заряженной плоскости, свойство экранирования замкнутой проводящей оболочки.
7. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Вектор электрической индукции и теорема Гаусса для диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Диэлектрики с особыми свойствами: пироэлектрики, пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики.
8. Электростатическое поле внутри и на поверхности проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского и сферического конденсатора.

9. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля в конденсаторе.
10. Электрический ток, плотность электрического тока, ее выражение через среднюю скорость носителей заряда. Закон сохранения заряда в интегральной и дифференциальной формах
11. Сила тока, закон Ома в дифференциальной форме, закон Ома для участка цепи. ЭДС источника тока.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Уравнения (правила) Кирхгофа.
13. Сила действия магнитного поля на заряд и на отрезок с током (закон Ампера). Заряд в однородном магнитном поле.
14. Магнитное поле, порождаемое зарядом и электрическим током. Формула Био-Савара. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока на его оси.
15. Магнитный момент контура с током, действие однородного магнитного поля.
16. Теорема о циркуляции вектора B , формула Стокса, дифференциальная форма уравнения. Магнитное поле бесконечного соленоида.
17. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля, теорема о ее циркуляции.
18. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Условия на границе раздела магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис. Магнитное поле соленоида с сердечником.
19. Магнитный поток. Работа при изменении магнитного потока через контур с током. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции и правило Ленца. Циркуляция вектора E , дифференциальная форма уравнения.
20. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Цепь с ЭДС, сопротивлением и индуктивностью. Замыкание и размыкание контура.
21. Колебательный контур с ЭДС, сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Свободные затухающие колебания и вынужденные колебания. Добротность. Резонанс.
22. Вынужденные гармонические колебания в контуре, закон Ома. Импеданс, мощность.
23. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Волновое уравнение и плоская электромагнитная волна.
24. Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон. Геометрическая оптика: применимость, законы отражения и преломления
25. Оптическое свойство параболического зеркала. Формула сферического зеркала.
26. Фокусное расстояние и формула тонкой линзы
27. Ход лучей в оптических приборах: глаз, фотоаппарат, проектор, лупа. Аберрации.

28. Увеличение телескопа и микроскопа.
 29. Полное внутреннее отражение. Оптическое волокно, показатели преломления сердцевины и оболочки.
 30. Когерентность волн. Интерференция. Интерференция на двух щелях. Интерференция на тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция, дифракция на щели. Дифракционная решетка.
 31. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Аномальная и нормальная дисперсия. Простейший спектроскоп. Рассеяние света. Типы рассеивающих сред. Закон Релея, пример его проявления.
 32. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Вакуумный фотоэлемент. Фотоэлектронный умножитель. Электронно-оптический преобразователь.
1. Тепловое излучение тел. Равновесное излучение. Излучательная и поглощательная способность тел. Серые тела. Абсолютно черное тело и его спектр излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.
 2. Модели строения атома Томсона и Резерфорда. Строение атома согласно теории Бора. Спектры излучения водорода. Формула Бальмера-Ридберга. Спектральные серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брекета и Пфунда. Постулаты Бора. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Принцип запрета Паули.
 3. Волновые свойства частиц. Гипотеза Луи де Бройля. Волна де Бройля. Опытное подтверждение гипотезы. Электронный микроскоп. Принцип неопределенности Гейзенберга.
 4. Оптические квантовые генераторы. Индуцированное излучение. Инверсная населенность. Принцип молекулярного усиления света. Рубиновый или гелий-неоновый лазер. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.
 5. Строение атомного ядра. Нуклоны и их характеристики. Свойства ядерных сил. Устойчивость ядер. Энергия связи ядра, удельная энергия связи. Радиоактивный распад. Естественная и искусственная радиоактивность. Альфа- и бета-распад, К-захват. Гамма излучение. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада. Активность радиоактивного препарата, удельная активность.
 6. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная доза излучения. Мощность излучения. Биологическая доза. Коэффициент качества. Естественный радиоактивный фон и его источники. Методы регистрации ионизирующего излучения.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Когерентность волн. Интерференция. Интерференция на двух щелях. Интерференция на тонких пленках.	Уверенное владение, задание полностью выполнено – 7 баллов. Наличие отдельных ошибок – 3 – 6 баллов. Большое количество ошибок – 0 баллов.
ПК-1 Способен использовать базовые знания в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, дифференциальная форма уравнения. Магнитное поле бесконечного соленоида с сердечником.	Правильное выполнение задания – 6 баллов. Наличие отдельных ошибок – 3 – 5 баллов. Большое количество ошибок, решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов.
ПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	Электрические заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии.	Глубокие знания – 6 баллов. Неуверенные знания – 3 – 5 баллов. Серьезные пробелы в знаниях, ошибки – 0 баллов

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : в 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. — СПб.: Лань, 2011. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=704
2. Канн К. Б. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. Б. Канн. - Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИН-ФРА-М", 2014. - 360 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=443435>

б) Дополнительная литература:

1. Пискарева Т. И. Сборник задач по общему курсу физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. И. Пискарева, А. А. Чакак. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 131 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469430>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.libraru.tversu.ru> – научная библиотека Тверского государственного университета,

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека ONLINE:

<http://lib.mexmat.ru/> – научная библиотека МГУ.

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для полноценного усвоения дисциплины студенту необходимо овладеть основными ее понятиями, методами, овладеть практическими навыками работы. Практическая и самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие.

1. Изучение теоретического материала.
2. Самостоятельное изучение методов выполнения заданий по данному разделу с использованием рекомендованной литературы.
3. Выполнение заданий на лабораторных и практических занятиях.
4. Выполнение контрольных заданий.

Для освоения теоретического материала студент должен посещать лекции, быть внимательным на лекции, стараться осмыслить и запомнить ее основное содержание, составлять конспект лекции, фиксируя основные положения, выводы и помечая вопросы, вызывающие трудности; задавать уточняющие вопросы.

На практических занятиях студент должен предъявить преподавателю выполненное домашнее задание; активно работать над решением задач как у доски, так и на своем рабочем месте.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

1. Лекция с использованием средств мультимедиа.
2. Практическое занятие с использованием средств мультимедиа.

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории, оснащенные средствами мультимедиа.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения	
1.	Разделы III, IV, V.	Обновление содержания, ФОС, списка литературы	01.06.2016 г, протокол № 8	
2.	2	Компетенции и литература	Изменения в компетенциях, контрольных заданиях, литературе	20.04.2023 г, протокол № 7