

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 10.10.2024 13:34:00  
Уникальный программный ключ:  
7f8c45cd3b5599e575ef49afdc475b4379d2c61

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

Приморский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей  
сообщения» в г. Уссурийске  
(ПримИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Л.А. Мелешко

05.06.2024 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **ООД. 13 Физика**  
(МДК, ПМ)

для специальности: 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)  
Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего  
образования: технологический

Составитель(и): преподаватель, Тройкина И.Н.

Обсуждена на заседании ПЦК: ПримИЖТ – общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 15.05.2024 г. №5

Председатель ПЦК

Тройкина И.Н.

Рабочая программа дисциплины ООД. 13 Физика

разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования от 17 мая 2012г. №413 с изменениями и дополнениями, Федеральной образовательной программой среднего общего образования, приказ Минпросвещения России от 18 мая 2023г..№371 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. N 376 (с изменениями и дополнениями).

Форма обучения **очная**

### **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Часов по учебному плану	203	Формы промежуточной аттестации:
в том числе:		Дифференцированный зачет (1 семестр)
обязательная нагрузка	183	Экзамен (2 семестр)
Промежут. аттестация	6	
консультации	14	

### **Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		44			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Комбинир. урокции	33	33	100	100	133	133
Лабораторные	18	18	32	32	50	50
Консультации	4	4	10	10	14	14
Итого ауд.	55	55	142	142	197	197
Контактная работа	55	55	142	142	197	197
Промежут. аттестация	0	0	6	6	6	6
Итого	55	55	148	148	203	203

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Научный метод познания природы. Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике. *Векторные и скалярные физические величины*. Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. *Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей*. Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов. Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

Механика. *Кинематика. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта*. Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. *Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки*, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. *Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение*. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики. Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости. Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении. *Свободное падение. Ускорение свободного падения*. Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории). Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела. *Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки*. Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров. Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты. *Динамика. Первый закон Ньютона*. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры). *Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек*. Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости. Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы. *Закон всемирного тяготения*. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. *Сила тяжести*. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации. Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок. *Вес тела*. Вес тела, движущегося с ускорением. *Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения*. Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости  $F_{\text{тр}}(N)$ . Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения. Изучение движения груза на валу с трением. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения. *Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда*. Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников. Невесомость. *Вес тела при ускоренном подъёме и падении. Центробежные механизмы*. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. *Статика твёрдого тела. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твёрдого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие*. Технические устройства и технологические процессы: кранштейн, строительный кран, решётчатые конструкции. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. Конструирование кранштейнов и расчёт сил упругости. Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры. *Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки*, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Импульс силы и изменение импульса тела. *Закон сохранения импульса*. Измерение импульса тела по тормозному пути. Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги. Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы. Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии. *Реактивное движение*. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях. *Работа силы на малом и на конечном перемещении*. Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости. *Графическое представление работы силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки*. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути. Потенциальные и непотенциальные силы.

*Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии. Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.*

*Молекулярная физика и термодинамика. Основы молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Проверка уравнения состояния. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории). Изучение изохорного процесса. Изучение изобарного процесса. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц. Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов. Термодинамика. Тепловые машины. Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике - система уравнений: уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Измерение удельной теплоёмкости. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Исследование процесса остывания вещества. Понятие об адиабатном процессе. Исследование адиабатного процесса. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы. Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура. Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды. Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация "тепловых" отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки "тепловой" и электроэнергии. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Изучение свойств насыщенных паров. Изучение закономерностей испарения жидкостей. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Измерение удельной теплоты плавления льда. Сублимация. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы. Сдвиг. Модуль Юнга. Измерение модуля Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).*

Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Измерение коэффициента поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Электродинамика. Электрическое поле. Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Оценка сил взаимодействия заряженных тел. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Принцип суперпозиции электрических полей. Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор. Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов. Исследование разряда конденсатора через резистор. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа. Постоянный электрический ток. Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра). Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Измерение удельного сопротивления проводников. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Исследование смешанного соединения резисторов. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании. Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи. Мощность источника тока. Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока. Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии. Токи в различных средах. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Наблюдение электролиза. Электрический ток в газах. Измерение заряда одновалентного иона. Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры. Снятие вольт-амперной характеристики диода. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия. Электродинамика. Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Исследование магнитного поля постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Сила Ампера, её направление и модуль. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Измерение силы Ампера. Изучение зависимости силы Ампера от силы тока. Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера. Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики. Исследование свойств ферромагнетиков. Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Исследование явления электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле.

Определение индукции вихревого магнитного поля. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. *Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока.* Явление самоиндукции. Исследование явления самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли. Сборка модели электромагнитного генератора.

*Колебания и волны. Механические колебания. Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания.* Кинематическое и динамическое описание. Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания. *Амплитуда и фаза колебаний.* Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Изучение движения нитяного маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Преобразование энергии в пружинном маятнике. Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе. Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний. Исследование вынужденных колебаний. *Резонанс.* Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания. Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф. *Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.* Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. *Переменный ток. Мощность переменного тока.* Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. *Резонанс токов.* Наблюдение электромагнитного резонанса. *Резонанс напряжений. Идеальный трансформатор.* Изучение трансформатора. *Производство, передача и потребление электрической энергии.* Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач. Исследование работы источников света в цепи переменного тока. Механические и электромагнитные волны. *Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.* Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды. Изучение параметров звуковой волны. Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция. Шкала электромагнитных волн. *Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.* Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине. Оптика. *Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света.* Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала. *Преломление света. Законы преломления света.* Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Измерение показателя преломления стекла. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления. Формула тонкой линзы. Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз). Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы. Получение изображения в системе из двух линз. *Оптические приборы.* Разрешающая способность. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики. Конструирование телескопических систем. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Наблюдение и исследование дифракционного спектра. Измерение длины световой волны. Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Поляризация света. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика. Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света. Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка. Наблюдение дисперсии.

Основы специальной теории относительности. Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя. Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц. Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

Квантовая физика. Корпускулярно-волновой дуализм. Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта. Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод. Исследование фоторезистора. Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта. Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения. *Физика атома. Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.* Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Наблюдение линейчатого спектра. Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер. Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики. Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира. Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

*Элементы астрономии и астрофизики. Этапы развития астрономии.* Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс-светимость". Звёзды главной последовательности. Зависимость "масса-светимость" для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии. Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды. Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Код дисциплины:	ООД.13
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	ООД. 11 Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	ОП. 02 Электротехника
2.2.2	ОП. 03 Техническая механика

### **3. ЦЕЛИ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>3.1</b>	<b>Цели изучения дисциплины:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;</li> <li>– развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;</li> <li>– формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;</li> <li>– формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;</li> <li>– формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;</li> <li>– развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.</li> </ul>	

<b>3.2</b>	<b>Задачи:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;</li> <li>– формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;</li> <li>– освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, соответствующей условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;</li> <li>– понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;</li> <li>– овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;</li> <li>– создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;</li> <li>– развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой</li> </ul>	

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен достигнуть результатов обучения:**

<b>3.3</b>	<b>Личностных:</b>
<p>1) гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</p> <p>2) патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;</p> <p>3) духовно-нравственного воспитания: сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>4) эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;</p> <p>5) трудового воспитания: интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;</p> <p>6) экологического воспитания: сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;</p> <p>7) ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p>	

<b>3.4</b>	<b>Метапредметных</b>
<p>Овладение универсальными познавательными действиями:</p> <p>1) базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её</p>	

всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия: владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки; владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией: владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение: осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

2) совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация: самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи; самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

2) самоконтроль: давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других: принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибку.

### 3.5 Предметных

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле; различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон

всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;

- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения молекулярно-кинетической теории и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона;
- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя;
- электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;
- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий; анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; проявлять

- мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля;
- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
  - различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
  - различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
  - анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
  - анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
  - описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
  - объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа-и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
  - определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
  - строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики; применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
  - проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования; проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
  - проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
  - описывать методы получения научных астрономических знаний; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
  - решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
  - решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
  - использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов; приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
  - анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
  - применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;</li> <li>– работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;</li> <li>– проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.</li> </ul>
	<b>3.6 Освоить общие и профессиональные компетенции</b>
<b>ОК 01</b>	<b>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b>
<b>ОК 02</b>	<b>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</b>
<b>ОК 03</b>	<b>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</b>
<b>ОК 04</b>	<b>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</b>
<b>ОК 05</b>	<b>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</b>
<b>ОК 07</b>	<b>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b>

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>Раздел 1. Научный метод познания природы.</b>						
1.1	<p><b>Научный метод познания природы.</b>  Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике. <i>Векторные и скалярные физические величины.</i> Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. <i>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.</i> Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов. Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.  /Комбинир. урок/</p>	1	2	ОК 03, ОК 05	Л1.1 Э1, Э3	Лекция-визуализация, активное слушание
<b>Раздел 2. Механика.</b>						
2.1	<p><b>Тема 2.1 Кинематика.</b>  <i>Механическое движение.</i>  <i>Относительность механического движения.</i> Система отсчёта. Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. <i>Траектория.</i>  <i>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат.</i> Сложение перемещений и сложение скоростей. <i>Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.</i> Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики. Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости. Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.</p>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий

	Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении. <i>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).</i> /Комбинир. урок/					
2.2	<b>Тема 2.1 Кинематика.</b> Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела. <i>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.</i> Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров. Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты. /Комбинир. урок/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.3	<b>Тема 2.2 Динамика.</b> <i>Динамика. Первый закон Ньютона.</i> Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры). <i>Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.</i> Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости. Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы. <i>Закон всемирного тяготения.</i> Эквивалентность гравитационной и инертной массы. <i>Сила тяжести.</i> Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации. Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок. /Комбинир. урок/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.4	<b>Тема 2.2 Динамика.</b> <i>Вес тела.</i> Вес тела, движущегося с ускорением. <i>Сила трения. Сухое трение.</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных

	<p><i>Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости <math>F_{гр}(N)</math>. Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения. Изучение движения груза на валу с трением. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения. Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда. Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников. Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении. Центробежные механизмы. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. /Комбинир. урок/</i></p>			ОК 05, ОК 07,		лекционных занятий
2.5	<p>Лабораторная работа №1. Изучение особенности силы трения (скольжения). /Лаб/</p>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
2.6	<p><b>Тема 2.3 Статика твёрдого тела.</b>  <i>Статика твёрдого тела. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твёрдого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие. Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости. Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры. /Комбинир. урок/</i></p>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.7	<p><b>Тема 2.4 Законы сохранения в механике.</b>  <i>Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Измерение импульса тела по тормозному пути. Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги. Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы. Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии. Реактивное движение.</i></p>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,		Методы активизации традиционных лекционных занятий

	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях. /Комбинир. урок/					
2.8	Лабораторная работа №2. Изучение закона сохранения импульса. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,		Работа в малых группах
2.9	Лабораторная работа №2. Изучение закона сохранения импульса. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,		Работа в малых группах
2.10	<b>Тема 2.4 Законы сохранения в механике.</b> <i>Работа силы на малом и на конечном перемещении.</i> Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости. <i>Графическое представление работы силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки.</i> Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути. Потенциальные и непотенциальные силы. <i>Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины.</i> Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии. Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках. /Комбинир. урок/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,		Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.11	Лабораторная работа №3. Изучение закона сохранения механической энергии. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
2.12	Лабораторная работа №3. Изучение закона сохранения механической энергии. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах

2.13	Консультация	1	2		Л1.1 Э1, Э3	
<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.</b>						
3.1	<b>Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярная физика и термодинамика. Основы молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Проверка уравнения состояния. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. /Комбинир. урок/</b>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.2	<b>Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории). Изучение изохорного процесса. Изучение изобарного процесса. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц. Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов. /Комбинир. урок/</b>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
3.3	Лабораторная работа №4. Изучение одного из изопроцессов. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
3.4	<b>Тема 3.2 Термодинамика. Тепловые</b>	1	2	ОК 01,	Л1.1	Методы

	<p><b>машины.</b>  <i>Термодинамика. Тепловые машины.</i>  Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике - система уравнений: уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на <math>pV</math>-диаграмме. /Комбинир. урок/</p>			ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Э1, Э3	активизации традиционных Лекционных занятий
3.5	<p><b>Тема 3.2 Термодинамика. Тепловые машины.</b>  <i>Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоёмкость тела.</i> Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Измерение удельной теплоёмкости. Уравнение Май ера. <i>Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.</i> Исследование процесса остывания вещества. <i>Понятие об адиабатном процессе.</i> Исследование адиабатного процесса. /Комбинир. урок/</p>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.6	<p><b>Тема 3.2 Термодинамика. Тепловые машины.</b>  <i>Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия.</i> Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы. Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура. Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов. <i>Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.</i> Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды. Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и</p>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

	карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация "тепловых" отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки "тепловой" и электроэнергии. /Комбинир. урок/					
3.7	<b>Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</b> <i>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Изучение свойств насыщенных паров. Изучение закономерностей испарения жидкостей. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. /Комбинир. урок/</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.8	<b>Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</b> <i>Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Измерение удельной теплоты плавления льда. Сублимация. /Комбинир. урок/</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
3.9	Лабораторная работа №5 Определение влажности воздуха. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
3.10	<b>Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</b> <i>Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы. Сдвиг. Модуль Юнга. Измерение модуля Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне). Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. /Комбинир. урок/</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.11	Лабораторная работа №6 Изучение теплового расширения твердых тел. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах

				ОК 05, ОК 07,		
3.12	<b>Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</b> <i>Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Измерение коэффициента поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы. /Комбинир. урок/</i>	1	1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
3.13	Лабораторная работа №7 Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. /Лаб/	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,		Работа в малых группах
3.14	Консультация	1	2		Л1.1 Э1, Э3	
<b>Раздел 4. Электродинамика.</b>						
4.1	<b>Тема 4.1 Электрическое поле.</b> <i>Электродинамика. Электрическое поле. Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.2	<b>Тема 4.1 Электрическое поле.</b> <i>Взаимодействие зарядов. Оценка сил взаимодействия заряженных тел. Точечные заряды. Закон Кулона. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.3	<b>Тема 4.1 Электрическое поле.</b> <i>Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.4	<b>Тема 4.1 Электрическое поле.</b> <i>Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Принцип суперпозиции электрических полей. Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

	сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей. /Комбинир. урок/					
4.5	<b>Тема 4.1 Электрическое поле.</b> Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. <i>Конденсатор.</i> <i>Емкость конденсатора.</i> <i>Емкость плоского конденсатора.</i> /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.6	<b>Тема 4.1 Электрическое поле.</b> <i>Параллельное соединение конденсаторов.</i> <i>Последовательное соединение конденсаторов.</i> Энергия заряженного конденсатора. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор. Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов. Исследование разряда конденсатора через резистор. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.7	Лабораторная работа №8 Определение электрической емкости конденсаторов. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.8	<b>Тема 4.1 Электрическое поле.</b> Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.9	<b>Тема 4.2 Постоянный электрический ток.</b> <i>Постоянный электрический ток. Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи.</i> Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра). /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

4.10	<b>Тема 4.2 Постоянный электрический ток.</b> <i>Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Измерение удельного сопротивления проводников.</i> /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.11	Лабораторная работа №9 Определение удельного сопротивления проводника. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.12	Лабораторная работа №10 Определение температуры нити лампы накаливания. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.13	<b>Тема 4.2 Постоянный электрический ток.</b> <i>Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Исследование смешанного соединения резисторов. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.</i> /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.14	Лабораторная работа №11 Изучение закона Ома для участка цепи последовательного соединения проводников. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.15	Лабораторная работа №12 Изучение закона Ома для участка цепи параллельного соединения проводников. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.16	<b>Тема 4.2 Постоянный электрический ток.</b> <i>Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.</i> /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.17	Лабораторная работа №13 Определение работы и мощности тока. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.18	Лабораторная работа №14 Определение коэффициента полезного действия электрического чайника. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах

				ОК 05, ОК 07,		
4.19	<b>Тема 4.2 Постоянный электрический ток.</b> <i>ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании. Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.20	Лабораторная работа №15 Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.21	<b>Тема 4.2 Постоянный электрический ток.</b> <i>Мощность источника тока. Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока. Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.22	<b>Тема 4.3 Токи в различных средах.</b> <i>Токи в различных средах. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.23	<b>Тема 4.3 Токи в различных средах.</b> <i>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.24	<b>Тема 4.3 Токи в различных средах.</b> <i>Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Наблюдение электролиза. Электрический ток в газах. Измерение заряда одновалентного иона. Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры. Снятие вольт-амперной характеристики диода. /Комбинир. урок/</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

4.25	<b>Тема 4.3 Токи в различных средах.</b> Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.26	<b>Тема 4.4 Магнитное поле.</b> <i>Электродинамика. Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.</i> Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Исследование магнитного поля постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.27	Лабораторная работа №16 Наблюдение действия магнитного поля на ток. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.28	<b>Тема 4.4 Магнитное поле.</b> <i>Сила Ампера, её направление и модуль.</i> Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Измерение силы Ампера. Изучение зависимости силы Ампера от силы тока. Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.29	<b>Тема 4.4 Магнитное поле.</b> <i>Сила Лоренца, её направление и модуль.</i> Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.30	<b>Тема 4.4 Магнитное поле.</b> Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики. Исследование свойств ферромагнетиков. Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.31	<b>Тема 4.5 Электромагнитная индукция.</b> Электромагнитная индукция. <i>Явление электромагнитной индукции.</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных

	Исследование явления электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Определение индукции вихревого магнитного поля. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. /Комбинир. урок/			ОК 05, ОК 07,		занятий
4.32	<b>Тема 4.5 Электромагнитная индукция.</b> <i>Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока.</i> Явление самоиндукции. Исследование явления самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли. Сборка модели электромагнитного генератора. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
4.33	Лабораторная работа №17 Изучение явления электромагнитной индукции. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
4.34	<b>Консультация</b>	2	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
<b>Раздел 5. Колебания и волны</b>						
5.1	<b>Тема 5.1 Механические колебания.</b> <i>Колебания и волны. Механические колебания. Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания.</i> Кинематическое и динамическое описание. Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания. <i>Амплитуда и фаза колебаний.</i> Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.2	<b>Тема 5.1 Механические колебания.</b> Период малых свободных колебаний математического маятника. Изучение движения нитяного маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Преобразование энергии в пружинном маятнике. Понятие о	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах

	затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе. Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний. Исследование вынужденных колебаний. <i>Резонанс</i> . Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания. Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф. /Комбинир. урок/					
5.3	Лабораторная работа №18 Изучение математического маятника. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
5.4	Лабораторная работа №19 Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Работа в малых группах
5.5	<b>Тема 5.2 Электромагнитные колебания.</b> <i>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.</i> Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор. Формула Томсона. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.6	<b>Тема 5.2 Электромагнитные колебания.</b> Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.7	<b>Тема 5.2 Электромагнитные колебания.</b> <i>Переменный ток. Мощность переменного тока.</i> Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. <i>Резонанс токов.</i> Наблюдение электромагнитного резонанса. <i>Резонанс напряжений.</i> /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1 Э1, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.8	<b>Тема 5.2 Электромагнитные колебания.</b> <i>Идеальный трансформатор.</i> Изучение трансформатора. <i>Производство, передача и потребление электрической энергии.</i> Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические устройства и технологические процессы:	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

	электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач. Исследование работы источников света в цепи переменного тока. /Комбинир. урок/					
5.9	<b>Тема 5.3 Механические и электромагнитные волны.</b> Механические и электромагнитные волны. <i>Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.</i> /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.10	<b>Тема 5.3 Механические и электромагнитные волны.</b> Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды. Изучение параметров звуковой волны. Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.11	<b>Тема 5.3 Механические и электромагнитные волны.</b> Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция. Шкала электромагнитных волн. <i>Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.</i> Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.12	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> Оптика. <i>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света.</i> /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.13	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	
5.14	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> <i>Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель</i>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных

	преломления. Измерение показателя преломления стекла. /Комбинир. урок/					занятий
5.15	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.16	Лабораторная работа №20 Определение показателя преломления стекла. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Работа в малых группах
5.17	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления. Формула тонкой линзы. Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз). Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Работа в малых группах
5.18	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы. Получение изображения в системе из двух линз. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Работа в малых группах
5.19	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> <i>Оптические приборы.</i> Разрешающая способность. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики. Конструирование телескопических систем. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.20	Лабораторная работа №21 Изучение изображения предметов в тонкой линзе. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Работа в малых группах
5.21	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

	Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях. /Комбинир. урок/					
5.22	<b>Тема 5.4 Оптика.</b> Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Наблюдение и исследование дифракционного спектра. Измерение длины световой волны. Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки. Поляризация света. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика. Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света. Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка. Наблюдение дисперсии. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
5.23	Лабораторная работа №22 Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Работа в малых группах
5.24	Консультация	2	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1 Э1, Э3	
<b>Раздел 6. Основы специальной теории относительности.</b>						
6.1	Основы специальной теории относительности. Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя. Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц. Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле). /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
<b>Раздел 7. Квантовая физика.</b>						
7.1	<b>Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм.</b> Квантовая физика. Корпускулярно-волновой дуализм. Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела).	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

	Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта. Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева. /Комбинир. урок/					
7.2	<b>Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм.</b> Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод. Исследование фоторезистора. Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта. Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
7.3	<b>Тема 7.2 Физика атома.</b> <i>Физика атома. Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.</i> Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Наблюдение линейчатого спектра. Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Работа в малых группах
7.4	<b>Тема 7.3 Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b> Лазер. Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
7.5	<b>Тема 7.3 Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b> Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных

	бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики. /Комбинир. урок/			ОК 07,		занятий
7.6	<b>Тема 7.3 Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b> Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира. Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Изучение поглощения бета-частиц алюминием. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
7.7	Лабораторная работа №23 Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям. /Лаб/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Работа в малых группах
<b>Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.</b>						
8.1	<i>Элементы астрономии и астрофизики. Этапы развития астрономии.</i> Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс-светимость". Звёзды главной последовательности. Зависимость "масса-светимость" для	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

	звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. /Комбинир. урок/					
8.2	Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии. Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды. Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений. /Комбинир. урок/	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий
8.3	Консультация	2	2		Л1.1, Л1.2 Э1, Э2, Э3	Методы активизации традиционных Лекционных занятий

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т.И., Фирсов	Курс физики с примерами решения задач. В 2 т. Т.1.: учебник	Москва: КНОРУС, 2020
Л1.2	Трофимова Т.И., Фирсов	Курс физики с примерами решения задач. В 2 т. Т.2.: учебник	Москва: КНОРУС, 2020

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Э1	Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач в 2-х т. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. — Москва: КноРус, 2020. — 578 с.	www.BOOK.ru
Э2	Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач в 2-х т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. — Москва: КноРус, 2020. — 379 с.	www.BOOK.ru
Э3	Логвиненко, О.В. Физика (для СПО) [Электронный ресурс]: учебник / О.В. Логвиненко. — Москва: КноРус, 2019. — 341 с.	www.BOOK.ru

#### 6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
WinRAR - Архиватор, лиц.LO9-2108, б/с
Windows 10 - Операционная система, лиц.1203984875
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
(ПримИЖ Т СПО) Аудитория № 314 Кабинет физики	Учебная аудитория для проведения занятий Лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доска аудиторная; Компьютер- Intel(R) CPU 2140 @ 1.60GHz/1GB/ 20GB/DVD-RW; монитор Acer V173; Проектор Nec VT540K; Проекционный экран; демонстрационное и лабораторное оборудования по курсу «Физика», стенды информационные, плакаты, наглядные пособия.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК,**

Методические рекомендации к лекционным занятиям:

Посещение и активная работа студента на лекции позволяет сформировать базовые теоретические понятия по дисциплине, овладеть общей логикой построения дисциплины, усвоить закономерности и тенденции, которые раскрываются в данной дисциплине. При этом студенту рекомендуется быть достаточно внимательным на лекции, стремиться к пониманию основных положений, а при определенных трудностях и вопросах, своевременно обращаться к преподавателю за пояснениями, уточнениями или при дискуссионности рассматриваемых вопросов. Работа над материалами лекции во внеаудиторное время предполагает более глубокое рассмотрение вопросов темы с учетом того, что на лекции не возможно полно осветить все вопросы темы. Для глубокой проработки темы студент должен:

а) внимательно прочитать лекцию (возможно несколько раз);

б) рассмотреть вопросы темы или проблемы по имеющейся учебной, учебно-методической литературе, ознакомиться с подходами по данной теме, которые существуют в современной научной литературе;

Изучая тему в теоретическом аспекте, студент может пользоваться как литературой библиотеки университета, так и использовать лекции и Интернет-ресурсы.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям:

Посещение и работа студента на лабораторном занятии позволяет в процессе выполнения эксперимента, наблюдения или опыта и его последующего обсуждения результатов глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить действия и расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на лабораторном занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки.

Методические рекомендации к экзамену:

Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде экзамена. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные результаты и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде. Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться с применением ДОТ.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине «Физика»

Для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Составитель: преподаватель Тройкина И.Н.

## 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания результатов.

### 1.1. Показатели и критерии оценивания результатов ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.

Объект оценки	Уровни сформированности результатов	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

### 1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07. при сдаче дифференцированного зачета и экзамена.

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности результатов	Шкала оценивания дифференцированного зачета и экзамена
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

### 1.3. Описание шкал оценивания

Результаты обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.</p>
Уметь	<p>Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.</p>	<p>Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.</p>

## 2. Перечень вопросов и задач к дифференцированному зачету, экзамену, образец экзаменационного билета.

### 2.1 Вопросы к дифференцированному зачету (1 семестр):

1. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
2. Механическое движение, его виды и характеристики (скорость, перемещение, ускорение). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
3. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость, центростремительное ускорение. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
4. Основная задача динамики. Сила. Масса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
5. Законы механики Ньютона. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
6. Силы в природе: сила тяжести, сила реакции опоры, вес тела, сила трения, сила упругости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
7. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
8. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
9. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
10. Основные положения молекулярно-кинетической теории. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
11. Строение газообразных, жидких и твердых тел. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
12. Идеальный газ. Давление газа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
13. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
14. Уравнение состояния идеального газа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
15. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
16. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
17. Уравнение теплового баланса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
18. Первое начало термодинамики. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
19. Второе начало термодинамики. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
20. Испарение и конденсация. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
21. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
22. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
23. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
24. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
25. Плавление. Удельная теплота плавления. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
26. Кристаллизация. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07

### 2.2 Вопросы к экзамену (2 семестр):

1. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
2. Механическое движение, его виды и характеристики (скорость, перемещение, ускорение). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
3. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость, центростремительное ускорение. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
4. Основная задача динамики. Сила. Масса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
5. Законы механики Ньютона. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
6. Силы в природе: сила тяжести, сила реакции опоры, вес тела, сила трения, сила упругости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
7. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
8. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
9. Основные положения молекулярно-кинетической теории. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
10. Строение газообразных, жидких и твердых тел. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
11. Идеальный газ. Давление газа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
12. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
13. Уравнение состояния идеального газа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
14. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
15. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
16. Уравнение теплового баланса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
17. Первое начало термодинамики. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
18. Второе начало термодинамики. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
19. Испарение и конденсация. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
20. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
21. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07

22. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
23. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
24. Плавление. Удельная теплота плавления. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
25. Кристаллизация. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
26. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
27. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
28. Емкость. Единицы емкости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
29. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Применение конденсаторов. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
30. Сила тока и плотность тока. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
31. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
32. Закон Ома для участка цепи. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
33. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
34. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
35. Параллельное и последовательное соединение проводников. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
36. Законы Кирхгофа для узла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
37. Соединение источников электрической энергии в батарею. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
38. Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
39. Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
40. Сила Ампера. Применение силы Ампера. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
41. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
42. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
43. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
44. Математический маятник. Пружинный маятник. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
45. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
46. Звуковые волны. Ультразвук и его применение. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
47. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
48. Переменный ток и его параметры. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
49. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
50. Резонанс в электрической цепи. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
51. Трансформаторы. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
52. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
53. Законы геометрической оптики. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .
54. Линзы. Построение изображения в линзах. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .
55. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .
56. Интерференция света. Когерентность световых лучей. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
57. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
58. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
59. Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
60. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
61. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
62. Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
63. Ядерная модель атома. опыты Э. Резерфорда. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
64. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.
65. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Искусственная радиоактивность. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
66. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
67. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.

### 2.3 Задачи к экзамену (2 семестр):

1. Прямолинейный проводник длиной  $L$  и с током  $I$  поместили в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции  $B$ . как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину увеличить в два раза, а силу тока в проводник уменьшить в четыре раза. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
2. Допишите ядерные реакции:  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$  и  ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.

3. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени имеет вид:  $U=U_0 \cdot \sin \omega t$ , где  $U_0=60$  В,  $\omega=50$  рад/с. Найдите амплитуду колебаний силы тока. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
4. Чему равно время прохождения тока силой 5 А по проводнику, если при напряжении на его концах 120 В и в проводнике выделяется количество теплоты, равное 540 кДж. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
5. В электрическую цепь включена медная проволока длиной 20 см при напряженности электрического поля 50 В/м сила тока в проволоке равна 2 А. Какое напряжение приложено к концам проволоки? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
6. На заряд  $2 \cdot 10^{-7}$  Кл, находящийся в некоторой точке электрического поля, действует сила  $1,5 \cdot 10^{-5}$  Н. Определите напряженность поля в этой точке. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
7. Требуется изготовить двух пластинчатый конденсатор емкостью 500 пФ из станиоля и парафинированной бумаги толщиной 1 мм. Определить площадь необходимого количества станиоля. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
8. На каком расстоянии друг от друга надо расположить заряды по 5 мкКл, чтобы в керосине с диэлектрической проницаемостью, данной 2 сила взаимодействия между ними оказалось равной 0,5 Н. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
9. Какую работу совершает газ, расширяясь изобарически при давлении  $2 \cdot 10^5$  Па от объема 1,6 до объема 2,5 литров? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
10. Определить начальную температуру 0,6 кг олова если при погружении его в воду массой 3 кг при 300 К, она нагрелась на 2 К. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
11. При температуре 280 К и давлении  $4 \cdot 10^5$  Па газ занимает объем  $0,1$  м<sup>3</sup>. какая работа совершена над газом при увеличении его объема если он нагрет до 420 К при постоянном давлении? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
12. Определить температуру аммиака  $NH_3$ , находящегося под давлением  $2,1 \cdot 10^5$  Па, если объем его равен  $0,02$  м<sup>3</sup>, а масса 0,03 кг. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
13. На вагонетку массой 24 тонны, движущуюся со скоростью 2 м/с вертикально сбросили 800 кг песка. Какова будет скорость вагонетки после этого? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
14. Определить мощность тепловоза, зная, что при скорости движения 48 км/ч сила тяги равна 100 кН. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
15. Мост образует выпуклую дугу радиусом 400 м. определите вес поезда на середине моста, если скорость его движения 18 км/ч, а тела равна 1200 т. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
16. Определите жесткость пружины динамометра, если под действием силы 80 Н удлинилась на 5 см. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
17. Груз массой 100 кг равномерно перемещают по поверхности, прилагая силу под углом  $30^\circ$  к горизонту. Коэффициент трения равен 0,3. найти величину этой силы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
18. Автомобиль движется прямолинейно с постоянным ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>, имея в данный момент скорость 10 м/с. Где он был 4 с назад? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
19. При напряжении 220 В на зажимах резистора сила тока равна 0,1 А. Какое напряжение подано на резистор, если сила тока в нем стала равной 0,05 А? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.

Образец экзаменационного билета:

ПримИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Уссурийске		
Рассмотрено ПЦК общепрофессиональных дисциплин «___» _____ 20__ г. Председатель _____/Тройкина И.Н. / «___» _____ 20__ г.	Экзаменационный билет №1 по дисциплине «Физика» для направления специальности 08.02.10 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство»	«Утверждаю» Зам. Директора по УР _____/Мелешко Л.А./ «___» _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнение теплового баланса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07</li> <li>2. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Искусственная радиоактивность. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.</li> <li>3. В электрическую цепь включена медная проволока длиной 20 см при напряженности электрического поля 50 В/м сила тока в проволоке равна 2 А. Какое напряжение приложено к концам проволоки? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07</li> </ol>		
Преподаватель: _____ Тройкина И.Н.		

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

### 3.1. Примерные задания теста

1. Раздел физики, изучающий движение материальных тел и взаимодействие между ними. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
2. Автомобиль двигался со скоростью 60 км/ч. Определить его путь за 30 минут. Ответ дать в км. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
3. На тело массой 2 кг действует сила 10 Н. Рассчитать ускорение. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
4. Выбрать соответствие между измеряемым прибором и физической величиной: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07



Время



Длина



Сила



Скорость

5. 36 км/ч в системе СИ равно \_\_\_\_\_. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
6. Выбрать соответствие между физической величиной и единицей измерения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07

Мощность	м/с <sup>2</sup>
Работа	Вт
Ускорение	кг·м/с
Сила	Дж
Импульс	Н

7. Тело размерами и формой которого можно пренебречь в условиях данной задачи. Указать последовательность в порядке возрастания потенциальной энергии: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
  - 1: масса тела 2 кг, высота тела над землей 50 см.
  - 4: масса тела 1 кг, высота тела над землей 10 м.
  - 3: масса тела 200 г, высота тела над землей 100 см.
  - 2: масса тела 20 кг, высота тела над землей 1 км.
8. Указать последовательность формул – сила упругости, сила тяжести, сила реакции опоры, сила трения, вес тела, результирующая сила: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
  - 1:  $F = ma$
  - 4:  $F = mg$
  - 6:  $F = \mu N$
  - 3:  $F = k \Delta x$
  - 2:  $N = mg$
  - 5:  $P = mg$
9. Рассчитать импульс тела, если его скорость 5 м/с, а масса 2000 г. Ответ дать в системе СИ. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
10. Спортсмен поднял штангу массой 75 кг на высоту 2 м. Рассчитать на сколько изменилась потенциальная энергия штанги. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
11. Пружина жесткостью 25 Н/м изменяют свою длину от 40 см до 35 см. Определить силу упругости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
12. Тело массой 100 г движется под действием силы 20 мН. Определить ускорение, с которым движется тело. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
13. Для каждого физического элемента из первого столбца подобрать соответствующий элемент второго столбца: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07

Физическое явление	Секунда
Физический процесс	Масса
Единица измерения физической величины	Гроза
Физическая величина	Расширение газа

14. Выбрать скалярную физическую величину. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- Время.
  - Скорость.
  - Ускорение.
  - Перемещение.
15. Физическая величина, характеризующая изменение перемещения тела за промежуток времени. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
16. Турист, двигаясь равномерно прошел 1 км за 15 минут. Рассчитать скорость туриста. Ответ дать в км/ч. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
17. Выбрать от чего зависит сила трения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- От массы тела.
  - От площади тела.
  - От коэффициента трения поверхности.
  - От массы поверхности.
18. Векторная физическая величина, являющееся мерой механического взаимодействия. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
19. Каким импульсом обладает ворона, сидящая на заборе высотой 2,5 м? Масса вороны 500 г. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
20. Определить кинетическую энергию тела массой 200 г, которое движется со скоростью 36 км/ч. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
21. Определить потенциальную энергию птицы массой 3,5 кг летящей на высоте 10 м. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
22. Определить коэффициент трения скольжения, если тело массой 1 кг движется равномерно прямолинейно по горизонтальной плоскости, при этом возникает сила трения скольжения 5 Н. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
23. Выбрать соответствие между формулой и названием формулы: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Первый закон Ньютона | $F = ma$             |
| Второй закон Ньютона | $F_{1,2} = -F_{2,1}$ |
| Третий закон Ньютона | $F = 0$              |
24. Внутренняя энергия заданной массы идеального газа зависит только от \_\_\_\_ ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
25. На сколько градусов нагреется 200 г свинца, если ему сообщить 140 Дж теплоты? Удельная теплоемкость свинца 140 Дж/кг·°С. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
26. Рабочее тело тепловой машины с КПД 50% совершает за один цикл работу 20 кДж. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за цикл? Ответ запишите в кДж. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
27. Выбрать соответствие между физическими величинами и прибором, которым измеряется данная физическая величина: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07

Температура



Термометр

Влажность воздуха



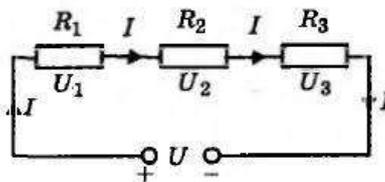
Психрометр



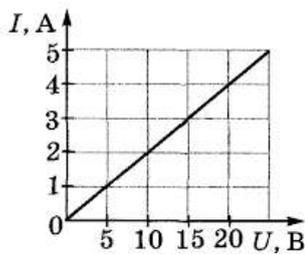
Давление атмосферы

Барометр

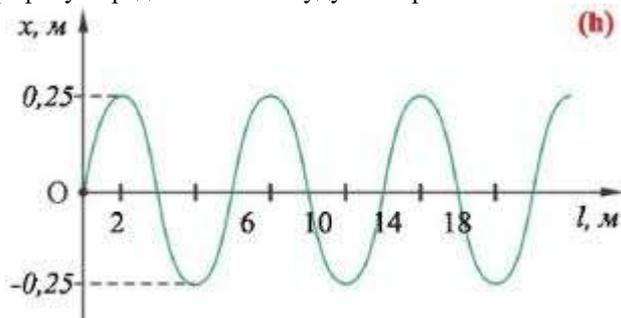
28. Указать последовательность в порядке возрастания температуры: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- 4: 30 °C  
1: 0 K  
3: 273 K  
2: -115 °C
29. Установить соответствие между разными состояниями воды и состояниями вещества. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| <i>Пар</i>      | <i>Газообразное</i>    |
| <i>Снежинка</i> | <i>Жидкое</i>          |
| <i>Роса</i>     | <i>Кристаллическое</i> |
30. Процесс происходящий при постоянной температуре. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
31. Процесс происходящий при постоянном объеме. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
32. Процесс происходящий при постоянном давлении. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
33. Указать как изменяется температура кристаллического тела с момента начала плавления до его окончания ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07.
- Постепенно повышается.
  - В начале плавления понижается, затем повышается.
  - В начале плавления повышается, затем понижается.
  - Не изменяется.
34. Процесс перехода из жидкого агрегатного состояния в твердое - \_\_\_\_\_. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
35. Выбрать какая абсолютная температура по шкале Кельвина соответствует температуре 37 °C. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- 236 K.
  - 37 K.
  - 310 K.
  - 307 K.
36. Определить заряд, который пройдет через поперечное сечение проводника за 10 минут, если сила тока равна 5 А. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- 3000 Кл.
  - 30 Кл.
  - 300 Кл.
  - 3 Кл.
37. Вычислить общее сопротивление трех резисторов, соединенных последовательно, если их сопротивления равны  $R_1 = 24 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07



38. Определить с какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник с током 5 А длиной 10 м. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- 50 Н.
  - 0,5 Н.
  - 0,05 Н.
  - 5 Н.
39. Выбрать соответствие между физическими величинами и единицами измерения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- |               |       |
|---------------|-------|
| Сила тока     | Ом    |
| Напряжение    | Ватт  |
| Сопротивление | Вольт |
| Мощность      | Ампер |
40. Какова сила тока в катушке индуктивностью 20 мГн, если энергия магнитного этой катушки равна 0,36 Дж. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
41. Каково сопротивление проводника. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07



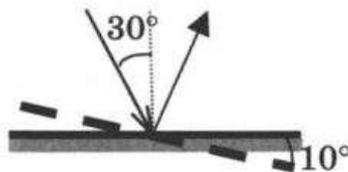
42. Особый вид материи, который существует только вокруг движущихся заряженных частиц. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
43. Установить последовательность в порядке возрастания значения физических приставок: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  
 3: Гига.  
 1: Кило.  
 4: Терра.  
 2: Мега.
44. Определить сопротивление медного проводника длиной 10 м и площадью поперечного сечения 0,017 мм<sup>2</sup>. Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
45. Определить ЭДС источника тока с внутренним сопротивлением 0,1 Ом, если при подключении этого источника на резистор сопротивлением 4,9 Ом на нем создается напряжение 9,8 В. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
46. Установить последовательность в порядке убывания значения физических приставок: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  
 2: Микро.  
 4: Пико.  
 3: Нано.  
 1: Милли.
47. На электрическом чайнике указаны характеристики «220 В; 880 Вт». Определить ток при котором работает данный чайник. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
48. Выбрать от каких величин зависит сопротивление проводника. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  
 а. От длины проводника.  
 б. От площади поперечного сечения проводника.  
 с. От напряжения, приложенного к проводнику.  
 д. От материала проводника.  
 е. От силы тока, идущего по проводнику.
49. \_\_\_\_\_ - это максимальное отклонение тела от положения равновесия. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
50. По графику определите амплитуду электромагнитной волны ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07



51. Звуковая волна – это ... ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  
 а. волна, распространяющаяся с частотой больше 20 кГц.  
 б. волна, распространяющаяся в пространстве с частотой меньше 16 Гц.  
 с. волна, распространяющаяся в пространстве с частотой от 16 Гц до 20 кГц.
52. Подвижная часть генератора переменного тока называется \_\_\_\_\_. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
53. Неподвижная часть генератора переменного тока называется \_\_\_\_\_. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
54. Выбрать соответствие между физическими величинами и обозначениями: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
- 55.
- |                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Полное сопротивление                | $X_L$ |
| Активное сопротивление              | $Z$   |
| Реактивно-индуктивное сопротивление | $R$   |
| Реактивно-емкостное сопротивление   | $X_C$ |
56. Мощность на входе трансформатора 10 кВт, а на выходе 9,7 кВт. Рассчитать КПД трансформатора в %. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
57. Электромагнитное устройство, предназначенное для преобразования переменного тока и напряжения при неизменной частоте. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
58. Рассчитать период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
59. Установить последовательность возрастания длины в видимом спектре. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .

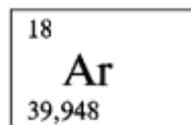
- 7: Красный.
- 2: Синий.
- 5: Желтый.
- 1: Фиолетовый.
- 6: Оранжевый.
- 3: Голубой.
- 4: Зеленый.

60. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен  $10^\circ$ . Определить угол между зеркальной поверхностью и падающим лучом. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .
61. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен  $30^\circ$ . Определить каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  согласно рисунку. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .



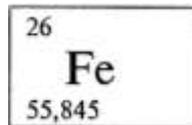
62. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $20^\circ$ . Определить угол между падающим и отраженным лучами. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .
- a. 40
  - b. 20
  - c. 70
  - d. 140
63. Явление разложение белого света в спектр. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .
64. Определить оптическую силу очков для дальнего зрения при условии, что расстояние наилучшего зрения 40 см. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, .
- a. -2,5
  - b. 2,5
  - c. 0,025
  - d. -0,025

65. Записать количество электронов в составе атома аргона



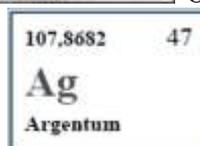
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

66. Записать количество протонов в составе атома железа



ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

67. Записать количество нейтронов в составе атома серебра



ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

68. Установить последовательность в порядке убывания проникающей способности излучений. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

- 2:  $\gamma$ - излучение
- 1:  $\beta$ - излучение
- 3:  $\alpha$ - излучение

69. Выбрать какие изменения происходят в атоме в результате альфа распада. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

- a. Атомная масса уменьшается на 1, заряд уменьшается на 1
- b. Атомная масса уменьшается на 4, заряд уменьшается на 2
- c. Атомная масса не меняется, заряд уменьшается на 1
- d. Атомная масса не меняется, заряд увеличивается на 1

70. Указать последовательность в порядке возрастания размеров частиц: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

- 1: Протон.
- 4: Молекула.
- 3: Атом.
- 2: Атомное ядро.

71. Атомный номер элемента Z определяет, сколько в ядре находится: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

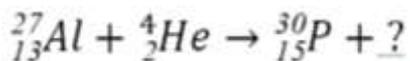
- a. Электронов.
- b. Нейтронов.
- c. Гамма-квантов.
- d. Протонов.

72. Выбрать соответствие между зарядом и частицей: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .

- |          |               |
|----------|---------------|
| Электрон | Положительный |
| Протон   | Ноль          |
| Нейтрон  | Отрицательный |

73. \_\_\_\_\_ - это распад атомных ядер некоторых химических элементов, сопровождающееся активным излучением. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
74. В состав ядра входят: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
- Протоны.
  - Нейтроны.
  - Электроны.
  - Барионы.
75. Ядро атома состоит из ... ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .
- протонов
  - электронов
  - нейтронов
  - $\gamma$ -квантов

76. Определить частицу, образовавшуюся в ходе ядерной реакции: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, .



- $\alpha$  – частица.
- Нейтрон.
- Протон.

3.2. Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа, обучающегося на вопросы дифференцированного зачета, задачу (задание) экзаменационного билета.

4.1. Оценка ответа, обучающегося на вопросы дифференцированного зачета, задачу (задание) экзаменационного билета.

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать

				сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.