



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Добржинский Ю.В.

(Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего кафедрой информационной безопасности

Нефедев К.В.

«04» марта 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

(Математические методы защиты информации)

Форма подготовки очная

курс 1, 2 семестр 1,2,3,4

лекции 132 час.

практические занятия 68 час.

лабораторные работы 154 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 354 час.

в том числе с использованием МАО 102 час.

самостоятельная работа 105 час.

в том числе на подготовку к экзамену 153 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 1,3,4 семестр

экзамен 1,2,3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1459

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационной безопасности протокол № 4 от «27» января 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой: д.ф.-м.н., доцент Нефедев К.В.

Составитель (ли): В.В. Короченцев

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента информационной безопасности

Протокол от «25» марта 2022 г. № 3

И.о.директора департамента  А.Е.Боршевников

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс физики должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов, знакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин.

Задачи:

-изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;

-овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

-формирование навыков проведения физического эксперимента, освоение различных типов измерительной техники.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Определяет необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов ОПК-4.3 Решает типовые прикладные физические задачи

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК 4 (ОПК-4.1, 4.2, 4.3) - Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности		основные физические законы и концепции: классической механики, статистической физики и термодинамики; классической электродинамики, теорию колебаний и волн, исходные принципы квантовой механики; основные понятия атомной и ядерной физики; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы его обработки; устройство и принципы действия физических приборов и элементов
		применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений
	Владеет	основным экспериментальным материалом, особенно теми опытными фактами, которые лежат в основе наиболее важных физических законов; основными представлениями о физических основах защиты информации

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 17 зачётные единицы (612 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (132 час.)

Первая часть курса (34 часов)

Семестр 1 Механика и молекулярная физика (34 час)

Модуль 1

Тема 1. Основные представления специальной теории относительности (1 часа).

Понятия пространства и времени, их относительность. Тело отсчета, системы отсчета. Понятие инерциальной и неинерциальной систем отсчета. Подвижные и неподвижные инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея, связывающие координаты точки относительно подвижной и неподвижной инерциальных систем отсчета. Поиски абсолютной системы отсчета. Гипотеза об эфире. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их следствия.

Тема 2. Кинематика материальной точки (1ч)

Понятия материальной точки, траектории. Способы задания положения точки и ее движения в декартовой системе отсчета. Перемещение. Путь. Связь перемещения с приращением радиус – вектора.

Тема 3. Кинематические характеристики материальной точки. (1ч)
Скорость, ускорение, единицы их измерения. Нормальное (центростремительное), касательное (тангенциальное) и полное ускорения. Связь величины полного ускорения с величинами нормального и полного ускорений. Связь вектора полного ускорения с векторами нормального и касательного ускорений.

Тема 4. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного прямолинейного движений. (1ч)

Равномерное и равнопеременное движение. Кинематические уравнения равнопеременного прямолинейного движения и равномерного.

Графики зависимости пути и скорости от времени для равнопеременного и равномерного прямолинейного движения.

Тема 5. Кинематика вращательного движения материальной точки. (1ч)

Угловое перемещение, скорость и ускорение. Единицы их измерения. Кинематическое уравнение равнопеременного движения материальной точки по окружности. Связь величины полного ускорения движения материальной точки по окружности с угловой скоростью, угловым ускорением и радиусом движения материальной точки.

Модуль 2

Тема 6. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса (2ч)

Взаимодействия и силы. Масса как мера инертности и гравитации. Импульс. Законы Ньютона. Прямые и обратные задачи. Свободное и несвободное движения. Понятие о силовом и однородном силовом полях. Движение тела в однородном силовом поле. Замкнутые и незамкнутые механические системы. Система материальных точек, ее импульс. Закон

сохранения импульса системы материальных точек. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

Тема 7. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения механической энергии. (2ч.)

Работа. Энергия, Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Потенциальные (консервативные) силы. Потенциальная энергия сил упругости. Связь между потенциальной силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии в механике. Упругие и неупругие столкновения **(самостоятельно)**.

Модуль 3

Тема 8. Движение в поле тяготения. (1ч)

Законы Кеплера. Сила взаимодействия между Солнцем и планетами солнечной системы (решение обратной задачи). Закон тяготения Ньютона. Опыт Кавендиша. Сила тяготения (гравитации), сила тяжести, вес тела. Ускорение свободного падения, его зависимость от высоты и широты местности. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Потенциал и напряженность гравитационного поля, связь между ними. Эквивалентность инертной и гравитационной масс, опытные подтверждения. Первая, вторая, третья космические скорости.

Тема 9. Вращательное движение системы материальных точек. (1ч)

Момент импульса материальной точки и системы материальных точек относительно полюса и оси. Момент силы материальной точки и системы материальных точек относительно полюса и оси. Уравнение моментов для системы материальных точек относительно точки (полюса). Закон сохранения момента импульса механической системы относительно полюса. Связь момента импульса с угловой скоростью.

Тема 10. Динамика абсолютно твердого тела. (2ч)

Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Центр масс. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела относительно оси. (Уравнение моментов). Момент инерции материальной точки и механической системы относительно точки и оси. Движение твердого тела, закрепленного в точке. Свободные оси. Гироскопы. Прецессия гироскопа, гироскопический эффект. Кинетическая энергия движения твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Вычисление моментов инерции стержня, цилиндра, тела вращения (общий случай), шара.

Тема 11. Элементы гидродинамики. (1ч)

Линии и трубки тока, уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглых трубах. Формула Пуазейля. Методы определения вязкости жидкости. Формула Стокса. Границы применимости формул Пуазейля и Стокса.

Модуль 4

Тема 12. Колебания. Гармонические колебания. (2 ч)

Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, фаза, начальная фаза, частота и циклическая частота колебаний. Скорость, ускорение и силы при гармонических колебаниях. Закон Ньютона для гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение. Энергия гармонических колебаний. Графическая зависимость кинетической, потенциальной и полной энергий гармонических колебаний от времени.

Тема 13. Пружинный, физический и математический маятники. (1ч)

Приведенная длина физического маятника. Ось подвеса (привеса) и ось качаний физического маятника, их обратимость. Периоды их колебаний

Тема 14. Сложение гармонических колебаний. (1ч)

Метод векторной диаграммы. Сложение 2-х гармонических колебаний одной частоты и одного направления. Результирующая амплитуда и фаза таких колебаний. Сложение двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаний с разными амплитудами и одинаковой частотой. Сложение гармонических колебаний с близкими частотами. Второй закон Ньютона для вынужденных колебаний. Установившиеся вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Амплитуда и фаза установившихся вынужденных колебаний.

Тема 15. Механические волны. Интерференция механических волн. (2ч)

Основные понятия: волновое поле, фронт волны, волновая поверхность, продольные и поперечные волны. Связь продольных и поперечных механических волн и их скоростей распространения с упругими свойствами среды. Плоские и сферические волны. Уравнение гармонической волны (волнового гармонического луча). Длина волны, ее связь с периодом (частотой) и скоростью. Понятие фазовой и групповой скоростей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Когерентные волны. Разность хода.

Тема 16. Предмет и задачи молекулярной физики (1 ч)

Предмет и задачи молекулярной физики. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Характеристики молекул и количества вещества. Агрегатные состояния вещества и их признаки. Статистический и термодинамический методы в молекулярной физике и термодинамике .

Тема 17. Эмпирические газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Давление идеального газа. (1 ч)

Эмпирические газовые законы: законы Дальтона, Бойля-Мариотта, Гей-люссака, Шарля, Паскаля, Авогадро, Менделеева-Клапейрона, тепловое расширение твердых тел. Идеальный газ как модель газообразного состояния. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Давление идеального газа.

Вывод основного уравнения МКТ идеального газа. Эрготическая гипотеза Больцмана

Тема 18. Теплообмен и термодинамическое равновесие. (2ч)

Температура и ее физический смысл в молекулярно-кинетической теории. Теплообмен и термодинамическое равновесие. Термометрическое свойство,

термометрическая величина. Термодинамическая шкала температур. Теорема Больцмана о равновесном распределении энергии по степеням свободы. Число степеней свободы. Законы идеального газа. Изотермический коэффициент сжимаемости, температурный коэффициент. Графическое представление законов идеального газа.

Тема 19. Скорости газовых молекул. (1 ч)

Скорости газовых молекул. Измерение скорости газовых молекул. Опыт Штерна, метод молекулярных пучков. Элементы теории вероятности. Частота и вероятность. Дискретное и непрерывное распределение вероятности. Плотность вероятности. Условие нормировки. Теоремы сложения и умножения. Средние значения случайных величин, флуктуация. Распределение Максвелла (постановка задачи). Вывод функции распределения молекул по проекциям скоростей. Физический смысл параметра функции распределения и постоянной интегрирования

Тема 20. Распределение Максвелла в приведенном виде. (2 ч)

Определение функции распределения молекул по абсолютному значению скорости. Геометрическое истолкование полученной функции. Распределение Максвелла в приведенном виде. Расчеты характерных скоростей молекул при их хаотическом движении: наивероятнейшей скорости, средней и средней квадратичной скоростей, средней скорости по проекции, среднего модуля скорости по проекции, средней относительной скорости, и связи между ними.

Тема 21. Барометрическая формула и вывод закона Больцмана. (1 ч)

Барометрическая формула и вывод закона Больцмана. Связь между распределениями Максвелла и Больцмана. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии. Распределение Максвелла-Больцмана.

Тема 22. Броуновское движение. (2 ч)

Броуновское движение. Расчет среднего квадрата смещения броуновской частицы. Формула Эйнштейна-Смолуховского. Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов. Равновесное и неравновесное состояния. Релаксационные процессы и явления переноса. Эффективный диаметр и эффективное сечение молекул газа. Средняя длина свободного пробега. Потенциальная кривая межмолекулярного взаимодействия. Температурная зависимость эффективного сечения молекул и средней длины свободного пробега для газов и жидкостей. Формула Сезерленда. Общая теория переноса в газах.

Тема 23 Диффузия. Самодиффузия. (2 ч)

Диффузия. Самодиффузия. Коэффициент диффузии, зависимость коэффициента диффузии от температуры и давления. Вязкость или внутреннее трение. Коэффициент вязкости и его зависимость от температуры и давления. Различие температурных зависимостей вязкости газов и жидкостей. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности газов и его зависимость от температуры и давления. Соотношение между коэффициентами переноса

Семестр 2 Термодинамика и статика (36 час)

Модуль 2

Тема 1. Внутренняя энергия, работа, теплота (3 часа)

Нулевое начало термодинамики. Термодинамические процессы: равновесные или квазистатические, обратимые и необратимые, круговые или циклические. Внутренняя энергия, работа, теплота. Принцип эквивалентности теплоты и работы, опыты Майера и Джоуля. Вывод первого начала термодинамики

Тема 2. Теплоемкость идеального газа. (2 часа)

Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Энтальпия. Вывод уравнения Роберта-Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс. Вывод уравнения Пуассона. Работа идеального газа при адиабатном процессе. Политропный процесс. Вывод уравнения политропы.

Тема 3. Классическая теория теплоемкостей газов (5 часа)

Классическая теория теплоемкостей газов и твердых тел (число степеней свободы, теорема Больцмана о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы). Закон Дюлонга-Пти. Недостатки классической теории теплоемкости твердых тел. Элементы квантовой теории теплоемкости. Вывод формулы Эйнштейна. Недостатки теории Эйнштейна

Тема 4. Теория теплоемкости твердых тел Дебая. (4 часа)

Теория теплоемкости твердых тел Дебая. Вывод закона Дебая. Характеристическая температура твердого тела или температура Дебая. Развитие теории теплоемкости твердых тел из представления о фононах и фононном газе.

Тема 5. Второе начало термодинамики. (4 часа)

Второе начало термодинамики. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса, Кельвина и Планка. Цикл Карно. Вывод работы и к.п.д. идеального цикла Карно. Теоремы Карно. Теорема Клаузиуса о приведенной теплоте. Энтропия и термодинамический смысл энтропии в идеальном обратимом процессе. Математическое выражение второго начала термодинамики для обратимых квазистатических процессов. T-S диаграммы

Тема 6. Статистический смысл второго начала термодинамики. (2 часа)

Статистический смысл второго начала термодинамики. Вывод формулы Больцмана для энтропии. Закон возрастания энтропии Клаузиуса. Энтропия необратимых процессов

Тема 7. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. (4 часа)

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл постоянных величин уравнения Ван-дер-Ваальса. Теоретические изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Критические параметры состояния вещества. Закон соответственных состояний. Термодинамика реального газа. Внутренняя энергия и работа реального газа.

Тема 8. Эффект Джоуля-Томсона. (2 часа)

Эффект Джоуля-Томсона. Термодинамика эффекта Джоуля-Томсона. Кривая инверсии дифференциального эффекта Джоуля-Томсона. Интегральный эффект Джоуля-Томсона

Тема 9. Электрическое поле в вакууме (2 часа)

Роль электромагнитных взаимодействий в природе. Электризация тел. Понятие о заряде и его свойства Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Вектор напряженности поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поле электрического диполя. Графическое представление электрических полей. Теорема Остроградского – Гаусса. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля.

Тема 10 Проводники в электрическом поле (3 часа)

Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле заряженного проводника. Условия равновесия и распределение зарядов в проводниках. Напряженность поля у поверхности заряженного проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая индукция.

Электризация через влияние. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Тема 11. Диэлектрики в электрическом поле (3 часа)

Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Диэлектрическая проницаемость. Поляризованность и ее связь с поверхностной плотностью поляризованных зарядов. Электрическое поле в диэлектриках. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Электрическая восприимчивость и её связь с диэлектрической проницаемостью. Электрическое поле на границе раздела двух диэлектриков.

Тема 12. Энергия электрического поля (2 часа)

Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.

Семестр 3. Магнетизм и Оптика м Атомная физика (64 часов)

Модуль 1

Тема 1. Постоянный ток (3 часа)

Движение электрических зарядов. Постоянный электрический ток, основные характеристики тока. Сила тока и плотность тока O_m для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Работа и

мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля - Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Тема 2 Электропроводность твердых тел (2 часа)

Классификация твердых тел (проводники, диэлектрики и полупроводники). Природа тока в металлах. Исследования Манделъштама и Папалекси, Стюарта и Толмена. Классическая электронная теория электропроводимости металлов. Объяснение законов Ома, Джоуля - Ленца. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Классическая теория поля в магнетиках: вектор намагничивания, магнитная восприимчивость, молекулярные и поверхностные токи. Магнитное поле при наличии магнетиков. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции в магнетиках. Ферромагнетики. Постоянные магниты. Понятие о собственной и примесной проводимости полупроводников, зависимость её от температуры. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Прецессия Лармора. Природа диа- и парамагнетизма. Опыты Эйнштейна- де Хааза, Барнетта

Тема 3. Контактные явления в металлах и полупроводниках (1 час)

Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта. Термоэлектрические явления.

Тема 4. Электропроводность электролитов (1 час)

Электролиты. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы Фарадея.

Тема 5. Магнитное поле в вакууме (2 часа)

Магнитное поле электрического тока. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Сила Ампера. Сила взаимодействия параллельных токов. Контур стоком в магнитном поле. Магнитный момент тока. Действие электрического и магнитного полей на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Эффект Холла и его применение. Квазистационарные токи. Получение переменного тока. Цепи переменного тока, содержащие сопротивление, индуктивность, емкость. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи переменного тока.

Тема 6. Электромагнитная индукция (2 часа)

Опыты Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность соленоида. Работа силы Ампера. Энергия магнитного поля тока. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Вектор Умова – Пойтинга.

Тема 7. Магнитное поле в веществе (2 часа).

Магнитное поле в магнетиках. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Гистерезис. Точка Кюри.

Тема 8. Квазистационарные токи (1 час)

Электрические колебания. Получение переменной ЭДС. Действующее и среднее значения переменного тока. Методы векторных диаграмм. Активное сопротивление, емкости индуктивность в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в последовательной и параллельной цепи. Мощность переменного тока. Электромагнитный колебательный контур. Незатухающие колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Добротность и полоса пропускания контура.

Тема 9. Электромагнитное поле (2 часа)

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова - Пойнтинга. Изобретение радиосвязи. Принцип радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

Модуль 2.

Оптика (36 часов)

Тема 1. Предмет и задачи оптики. (1 час)

Предмет и задачи оптики. Развитие представлений о природе света: релятивистская формулировка корпускулярно-волнового дуализма света. Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон. Волновое уравнение и его решение (вывод). Уравнение плоской световой волны, свойства, характеристики и структуры световых волн (естественный и поляризованный свет).

Тема 2. Излучение электромагнитных волн. (1 час)

Излучение электромагнитных волн. Диаграмма излучения. Мощность излучения (вывод). Уравнение сферической волны (вывод). Строится волновая зона, в которой решаются уравнения Максвелла и выводится уравнение сферической волны. На основе уравнения сферической волны строится диаграмма излучения и рассчитывается мощность излучения.

Тема 3. Законы геометрической оптики. (1 час)

Законы геометрической оптики, установленные на основе опытных данных. Принцип Ферма как принцип наименьшего времени. Вывод законов геометрической оптики на основе электромагнитной теории света (волновых представлений). Физический смысл коэффициента преломления

Тема 4. Основные положения теории Френеля отражения и преломления световых волн на границе двух сред. (2 часа)

Основные положения теории Френеля отражения и преломления световых волн на границе двух сред. Соотношения амплитуд падающей, отраженной и преломленной световых волн при падении света на границу двух сред, вывод формул Френеля. Закон Брюстера. Механизм поляризации света при отражении и преломлении на границе двух сред.

Тема 5. Анализ формул Френеля по фазам. (1 час)

Соотношения амплитуд падающей, отраженной и преломленной световых волн при нормальном и скользющем падении света на границу двух сред. Введение коэффициентов падения и отражения из формул Френеля. Анализ формул Френеля по фазам. Графическое представление формул Френеля.

Тема 6. Явление полного внутреннего отражения. (1 час)

Явление полного внутреннего отражения Теоретическое исследование явления полного внутреннего отражения Эйхенвальда, показывающее, что световая волна проникает во вторую среду и существует в очень тонком слое. Экспериментальное подтверждение теории Эйхенвальда Мандельштамом. Анализ формул Френеля при полном внутреннем отражении. Волоконная оптика.

Тема 7. Интерференция света. (4 часа)

Интерференция света. Условия возникновения интерференционной картины или условия когерентности (вывод). Вывод условий максимумов и минимумов интерференционной картины на языке разности фаз и оптической разности хода. Связь разности фаз и оптической разности хода при сложении двух когерентных волн. Структура идеального волнового интерференционного поля, получаемого от двух точечных когерентных источников. Определения пространственной и временной когерентности.

Тема 8. Видимость интерференционной картины и ее связь со степенью когерентности интерферирующих лучей света. (2 часа)

Видимость интерференционной картины и ее связь со степенью когерентности интерферирующих лучей света. Ширина интерференционной полосы и размытость интерференционной полосы. Зависимость интерференционной картины от положения экрана и протяженности источника.

Тема 9. Методы осуществления интерференции: метод деления фронта волны и метод деления амплитуды волны как физическая основа оптической аппаратуры. (3 часа)

Методы осуществления интерференции: метод деления фронта волны и метод деления амплитуды волны как физическая основа оптической аппаратуры. Получение интерференционных полос равного наклона и полос равной толщины. Кольца Ньютона (вычисление радиусов светлых и темных колец из характеристик интерференционной схемы получения колец Ньютона). Многолучевая интерференция. Принцип работы интерференционного фильтра.

Тема 10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. (3 часа)

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля (вывод). Определение максимумов и минимумов дифракционной картины по методу зон Френеля. Условия дифракции Френеля и Фраунгофера.

Тема 11. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. (3 часа)

Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске (качественное получение дифракционных картин). Пятно Пуассона. Зонная пластинка (амплитудная дифракционная картина и фазовая дифракционная картина). Дифракция Фраунгофера на щели (графическое получение дифракционной

картины). Вывод условий максимумов и минимумов дифракционной картины. Влияние ширины щели и размеров источника на дифракционную картину.

Тема 12. Теория дифракционной решетки. (3 часа)

Теория дифракционной решетки (дифракционная картина как результат многолучевой интерференции; представление результирующих колебаний дифрагированного света на экране в комплексном виде; метод геометрической прогрессии). Анализ распределения интенсивности в дифракционной картине (условия главных максимумов, главных минимумов и побочных минимумов). Метод расчета дифракционной картины от решетки (определение положений главных максимумов, главных минимумов и побочных минимумов; число побочных минимумов; расчет интенсивностей главных максимумов)

Тема 13. Двойное лучепреломление, поляризация света при двойном лучепреломлении. Закон Малюса. (3 часа)

Прохождение света через анизотропные среды. Двойное лучепреломление, поляризация света при двойном лучепреломлении. Закон Малюса. Структура электромагнитной волны в анизотропной среде. Теория Френеля двойного лучепреломления (получение оптической индикатрисы Френеля для одноосных кристаллов; лучи, волновые нормали и связь между ними; формулы Френеля). Построение волновых поверхностей и волновых фронтов световых волн в анизотропных кристаллах (принцип Гюйгенса).

Модуль 3

Тема 14. Взаимодействие света с веществом. (2 часа)

Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии. Вывод формулы Зельмейера. Комплексность показателя преломления, анализ теоретической дисперсионной кривой зависимости показателя преломления от частоты света. Теория дисперсии – теория показателя преломления. Поглощение света веществом. Законы Бугера-Ламберта и Бера. Зависимость коэффициента поглощения от длины волны света и его физический смысл.

Тема 15. Рассеяние Рэля и вывод закона Рэля. (3 часа)

Прохождение света через оптически неоднородную среду, рассеяние света как явление дифракции на неоднородностях среды (явление несобственного свечения среды). Виды рассеяния: молекулярное; в мутных средах; комбинационное. Индикатрисы рассеяния. Рассеяние Рэля и вывод закона Рэля. Поляризация рассеянного света.

Тема 16. Вращение плоскости поляризации света оптически-активными веществами. Закон Био. (1 час)

Оптически-активные вещества. Вращение плоскости поляризации света оптически-активными веществами. Закон Био. Теория Френеля вращения плоскости поляризации. Тепловое излучение. Равновесное излучение в полости. Абсолютно черное тело, характеристики излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Спектральная кривая излучения.

Тема 17. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. (2 часа)

Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса и ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Квантовая природа теплового излучения. Фотоэффект. Экспериментальное наблюдение и законы Столетова. Теория фотоэффекта Эйнштейна, уравнение Эйнштейна. Фотоны и их свойства.

Модуль 4

Тема 1. Атом водорода в теории Бора (2 часа)

Опыты Резерфорда. Ядерная модель строения атома. Постулаты Бора. Энергия атома водорода. Спектр атома водорода. Волновые свойства вещества. Гипотеза Де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств вещества. Закономерности описания поведения микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.

Тема 2. Состав и характеристики атомного ядра. (2 часа)

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель строения ядра. Дефект массы. Энергия связи. Удельная энергия связи.

Тема 3. Радиоактивность (2 часа)

Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Характеристики распада. Правило смещения Содди.

Тема 4. Ядерные реакции (2 часа)

Механизм и основные характеристики ядерных реакций. Ядерные реакции на нейтронах. Реакции деления. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции.

Тема 5. Мир элементарных частиц (2 часа)

Основные характеристики элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки. Глюоны. Современные представления о строении Материи.

Тема 6. Заключительная лекция. Современная физическая картина мира.

Понятие о Научной картине мира (НКМ), Естественнонаучной картине мира (ЕНКМ) и Физической картине мира (ФКМ). Общие представления о логике развития физического знания. Теория научных революций Т.Куна. Структура ФКМ. Этапы периодизации ФКМ. Основные черты квантовополевой картины мира.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Первая часть курса – не предусмотрены

Вторая часть курса – (18 часов)

Занятие 1. Волновая оптика (2 часа).

1. Вопросы для подготовки:

- интерференция света, оптическая разность хода, условие интерференционных максимумов и минимумов;
- интерференция в тонких пленках;
- дифракция света, принцип Гюйгенса-Френеля, метод зон Френеля;
- дифракция на дифракционной решетке;
- дифракция рентгеновских лучей, формула Вульфа-Брэггов.

2. Решение задач

Примеры задач для группового и индивидуального решения представлены в разделе «Фонд оценочных средств»

Занятие 2. Квантовая оптика (2 часа).

1. Вопросы для подготовки:

- характеристики и законы теплового излучения;
- гипотеза Планка;
- виды и законы фотоэффекта;
- квантовая теория фотоэффекта.

Занятие 3-4. Тестирование «Раздел 1»(4 часа).

Примеры тестовых заданий представлены в разделе «Фонд оценочных средств»

Занятие 5. Квантовая механика (2 часа).

1. Вопросы для подготовки:

- гипотеза Де Бройля, волновые свойства вещества;
- закономерности описания поведения микрочастиц, соотношение неопределенностей Гейзенберга;
- волновая функция, уравнение Шредингера и примеры его решения.

2. Решение задач

Примеры задач для группового и индивидуального решения представлены в разделе «Фонд оценочных средств»

Занятие 6. Ядерная физика (2 часа).

1. Вопросы для подготовки

- состав и характеристики атомного ядра;
- дефект массы, энергия связи;
- радиоактивность, виды радиоактивного распада, закон радиоактивного распада.

2. Решение задач

Примеры задач для группового и индивидуального решения представлены в разделе «Фонд оценочных средств»

Занятие 7-8. Тестирование раздел 2 (4 часа).

Занятие 9. Презентация по выбранной проблеме (2 часа)

Данное занятие предусмотрено для обеспечения возможности повышения результатов текущего рейтинга перед промежуточной аттестацией. Тематика определяется студентом самостоятельно (возможна консультация с преподавателем).

Лабораторные занятия (154 часов)

Семестр 1. Раздел 1. Механика (36 часов)

Вводное занятие. Теория погрешностей (2 часа)

Лабораторная работа № 1.0 Измерение линейных размеров тел с помощью штангенциркуля и микрометра (2 часа)

Лабораторная работа № 1.01 Математический маятник (2 часа)

Лабораторная работа № 1.02 Закон Гука (2 часа)

Лабораторная работа № 1.03 Определение момента инерции твердых тел (2 часа)

Лабораторная работа № 1.04 Обратный маятник (4 часа)

Лабораторная работа № 1.05 Определение коэффициента трения качения (2 часа)

Лабораторная работа №1.06 Связанные колебания (4 часа)

Лабораторная работа № 1.07 Определение модуля Юнга из растяжения (2 часа)

Лабораторная работа № 1.08 Экспериментальная проверка закона Ньютона (2 часа)

Лабораторная работа № 1.10 Маятник Максвелла (2 часа)

Лабораторная работа №1.14 Определение скорости звука (4 часа)

Семестр 2 Молекулярная физика и термодинамика (36 часов)

Вводное занятие. (2 часа)

Лабораторная работа № 2.2 Законы идеального газа (6 часов)
Лабораторная работа № 2.3 Изучение поверхностного натяжения методом отрыва (4 часа)
Лабораторная работа № 2.4 Определение теплоемкости металлов(4 часа)
Лабораторная работа № 2.5 Распределение Максвелла(4 часа)
Лабораторная работа № 2.7 Определение отношения теплоемкостей воздуха (4 часа)
Лабораторная работа № 2.6 Распределение Больцмана (4 часа)
Лабораторная работа № 2.12 Определение коэффициента вязкости воздуха (4 часа)

Семестр 3. Электричество и магнетизм (36 часов)

Вводное занятие. Погрешности электрических приборов (2 часа)
Лабораторная работа № 3.01 Электростатическое поле(3 часа)
Лабораторная работа № 3.02 Постоянный ток (3 часа)
Лабораторная работа № 3.2 Изучение вольтамперной характеристики проводников методом наименьших квадратов (2 часа)
Лабораторная работа № 3.8 Исследование зависимости полной и полезной мощности от внешнего сопротивления (2 часа)
Лабораторная работа № 3.6 Изучение температурной зависимости проводников и полупроводников (3 часа)
Лабораторная работа № 3.13 Измерение сопротивлений методом моста Уинстона(2 часа)
Лабораторная работа № 3.14 Изучение процессов заряда и разряда конденсатора (3 часа)
Лабораторная работа № 3.23 Магнитное поле прямого проводника с током(4 часа)
Лабораторная работа № 3.11 Эффект Холла (4 часа)
Лабораторная работа № 3.25 Магнитное поле соленоида(4 часа)
Лабораторная работа № 3.0 Изучение электронного осциллографа (3 часа)

Семестр 3 Оптика (36 часов)

Лабораторная работа № 4.01 Законы линз и оптических приборов (2 часа)
Лабораторная работа № 4.02 Дисперсия и разрешающая способность призмы (4 часа)
Лабораторная работа № 4.03 Закон Малюса (4 часа)
Лабораторная работа № 4.04 Дифракция света на щели (4 часа)
Лабораторная работа № 4.06 Кольца Ньютона (4 часа)
Лабораторная работа № 4.07 Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра (4 часа)
Лабораторная работа №4.11 Закон Брюстера (4 часа)
Лабораторная работа №4.05 Определение фокусного расстояния зонной пластинки (4 часа)
Лабораторная работа №4.12 Эффект Фарадея (4 часа)

Самостоятельная работа (105 часа)

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- стимулирование ритмичной учебной, познавательной и творческой деятельности в течение всего семестра;
- совершенствование навыков поиска необходимой научной и учебно-методической литературы;
- совершенствование умений решать физические задачи различного уровня сложности;
- развитие аналитического мышления и коммуникативных способностей.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы. При подготовке к практическим занятиям студенты изучают научную, учебную и методическую литературу по соответствующей теме (см. темы занятий практической части курса).

При подготовке к тестированию и РКР студенты руководствуются требованиями к их подготовке, представленными в медиапрезентации «Краткий курс лекций по дисциплине «Физика»». Примерные варианты РКР и тестовых заданий, а также критерии их оценивания представлены в Разделе «Фонд оценочных средств».

Подготовка к тестированию

В первом семестре тестирование по теме «Кинематика поступательного и вращательного движения». Для самопроверки усвоенного материала рекомендуется ответить на вопросы (см. приложение 1), которые приведены в электронном курсе Blackboard.

Во втором семестре тестирование по темам двух модулей (№1,2) раздела «Электричество и магнетизм» в системе Blackboard.

Подготовка к лабораторным работам

В первом семестре один раз в две недели студент выполняет 1,5 часовую лабораторную работу в лаборатории L527 кафедры общей физики. В течение семестра студент выполняет 5-6 лабораторных работ, на подготовку к которым, выполнение расчетов, оформление отчета и подготовку к собеседованию затрачивает 30 часов.

Во втором семестре один раз в две недели студент выполняет трехчасовую лабораторную работу по молекулярной физике и термодинамике; и один раз в две недели по электричеству и магнетизму. На подготовку к лабораторным работам по молекулярной физике время не предусмотрено, поскольку теоретический материал студенты «прорабатывают» при подготовке к практическим занятиям, а большинство работ компьютеризировано, и, обработка экспериментальных результатов происходит быстро. На подготовку к лабораторным работам по электричеству и магнетизму и защите отчета, подготовку к собеседованию с преподавателем студент затрачивает 8 часов.

В третьем семестре один раз в две недели студент выполняет шестичасовую лабораторную работу из раздела «оптика и атомная физика». На подготовку к 9 лабораторным работам затрачивает 9 часов.

Подготовку к практическим занятиям

В первом семестре практические занятия не предусмотрены.

Во втором семестре студенты при подготовке к практическим занятиям (5 занятий) по разделу «Молекулярная физика и термодинамика» должны ответить письменно на вопросы, которые будут обсуждаться на практическом занятии. Время, затрачиваемое на подготовку – 7 часов. К 4 занятиям по разделу «Электричество и магнетизм» подготовка включает в себя просмотр лекционного материала, затрачиваемое время в семестре – 2 часа.

На подготовку к практическим занятиям в третьем семестре время не предусмотрено.

Решение домашних контрольных задач

Решение задач дома по желанию

В первом семестре решение задач по темам «Закон всемирного тяготения. Преобразования Галилея. СТО», «Космические скорости», «Соударение шаров»

Во втором семестре: по теме «Электростатика», по теме «Постоянный ток», по теме «Магнитостатика».

В третьем семестре по теме «Геометрическая оптика. Поляризация света», по теме «Интерференция и дифракция света», по теме «Квантовые свойства света»

Подготовка к итоговой контрольной работе

В конце первого семестра – итоговая контрольная работа по решению задач или итоговый тест №1.

В конце второго семестра – итоговый тест № 2.

В конце третьего семестра – итоговый тест № 3.

В конце третьего семестра – итоговый тест № 3.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

1 часть курса (1 семестр)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Нормы времени	Форма контроля
1	22.02.21- 20.06.21	Подготовка к занятиям	10	Устный опрос
2	20.03.21-10.04.21	Подготовка к тестированию № 1 и к РКР №1	10	Тесты, РКР
3	20.04.21-15.05.21	Подготовка к тестированию № 2 и к РКР №2	10	Тесты, РКР
4	20.05.21-10.06.21	Подготовка к тестированию № 3 и к РКР №3	15	Тесты, РКР

2 часть курса (2 учебный семестр)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	20.09.21-31.12.21	Подготовка к занятиям	10	Устный опрос
2	06.10.21- 28.10.21	Подготовка к тестированию № 1 и РКР № 1	10	Тесты, РКР

3	01.11.21-20.11.21	Подготовка к тестированию № 2 и РКР № 2	10	Тесты, РКР
4	01.12.21-20.12.21	Подготовка к тестированию № 3 и РКР № 3	10	Тесты, РКР

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Первая часть курса: <u>Разделы 1.1-1.5</u> Механика, МФиТ, Электростатика, Электродинамика, Колебания и волны	ОПК 4	<u>знает</u> – основные физические законы и концепции: классической механики, статистической физики и термодинамики; классической электродинамики, теорию колебаний и волн, основные методы и приемы проведения физического эксперимента	ПР-1, ПР-2, ПР-11	УО-1
			<u>умеет</u> – применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	ПР-1, ПР-2, ПР-11	УО-1
			<u>владеет</u> основным экспериментальным материалом, методами и приемами проведения физического эксперимента; основными представлениями о физических основах защиты информации	ПР-1, ПР-2, ПР-11	УО-1
2	Вторая часть курса: <u>Разделы 2.1-2.4</u> Волновая оптика Квантовая оптика Элементы квантовой механики Элементы ядерной физики	ОПК 4	<u>знает</u> - исходные принципы квантовой механики; основные понятия физики атомов, атомного ядра и элементарных частиц; устройство и принципы действия физических приборов.	ПР-1, ПР-2, ПР-11	УО-1
			<u>умеет</u> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	ПР-1, ПР-2, ПР-11	УО-1
			владеет наиболее важными и фундаментальными достижениями физической науки; отражающими связь физики с техникой, производством, другими науками	ПР-1, ПР-2, ПР-11	УО-1

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности,

а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика <http://e.lanbook.com/view/book/2384/>
3. Калашников Н.П., Смодырев М.А. Основы физики: Учеб. для вузов: В 2 т.–2-е изд. перераб. Т.1. –Лаборатория знаний 2017г.–400 с. 432 с.
4. <http://e.lanbook.com/books/38/> Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики : Учебное пособие. 2-е изда., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 576с.
5. <http://e.lanbook.com/books/163/> Ивлиев А.Д. Физика : Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 672с.
6. <http://e.lanbook.com/books/239/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.
<http://e.lanbook.com/books/236/> Курс физики

Молекулярная физика

1. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань», 2008. – 480с.
2. . Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с.
3. <http://e.lanbook.com/books/38/> Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики : Учебное пособие. 2-е изда., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 576с.
4. <http://e.lanbook.com/books/163/> Ивлиев А.Д. Физика : Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 672с.
5. <http://e.lanbook.com/books/239/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.
6. <http://e.lanbook.com/books/236/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.

Электричество и магнетизм

1. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2010. -576 с.

2. Ивлиев А.Д. Физика – СПб: Лань, 2016.72с
:<http://e.lanbook.com/view/book/>
3. 1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с
4. 2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
5. 3.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2016. - 340 с.
6. <http://e.lanbook.com/books/38/> Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики : Учебное пособие. 2-е изда., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 576с.
7. <http://e.lanbook.com/books/163/> Ивлиев А.Д. Физика : Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 672с.
8. <http://e.lanbook.com/books/239/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.
9. <http://e.lanbook.com/books/236/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.

Оптика

1. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики: Учебник. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. - СПб.: Лань, 2009.- 656с.
2. . Ландсберг Г.С. – Оптика лизд ,Физматлит 2017г.
3. . Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. Изд Лань,2008.
4. <http://e.lanbook.com/books/38/> Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики : Учебное пособие. 2-е изда., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 576с.
5. <http://e.lanbook.com/books/163/> Ивлиев А.Д. Физика : Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 672с.
6. <http://e.lanbook.com/books/239/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.
7. <http://e.lanbook.com/books/236/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.

Дополнительная литература

Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика

1. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2016. - 340 с.

2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности.–; Молекулярная физика. – М.,; Электричество и магнетизм изд.Лань 2010г
3. Иродов И.Е. Механика. Основные законы: Учеб. для вузов.–5-е изд., испр.–издью Бином, 2015.– 320 с.
4. Белонучкин В.Е., Заикин Д.А., Ципенюк Ю.М. Основы физики, т.П, М.: Физматлит, 2007.
5. Матвеев А.Н. Молекулярная физика, Лань,2010, -359 с.
6. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.
7. Калашников Э.Г. Общий курс физики: Электричество: Учеб. пособ. для студ. физич. спец. вузов. – 4-е изд., перераб. и дополн. – физматлит,2008. – 592 с.
8. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика.–Лань,2007.– 500 с.
9. Алешкевич В.А. Оптика. М.: Физматлит, 2011.-320 с.
<http://e.lanbook.com/view/book/2098/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Студенты могут получить доступ к электронным образовательным ресурсам через сайт ДВФУ (доступ с сайта Научной библиотеки ДВФУ) URL:

http://www.dvfu.ru/web/library/rus_res

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: <http://window.edu.ru>
 2. Электронно-библиотечная система Издательства "Лань" URL: <http://e.lanbook.com>
- а также в свободном доступе в Интернет:
1. Studentlibrary [Электронная библиотека учебной PDF-литературы и учебников для вузов. (бесплатные полнотекстовые учебники)] URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4>
 2. Виртуальные лабораторные работы http://barsic.spbu.ru/www/lab_dhtml/,
http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110

№	Интернет-ресурс	Описание ресурса
1	http://sfiz.ru/	«Вся физика»
2	http://physicstoday.scitation.org/journal/pto	Physics Today
3	http://en.edu.ru/	Естественнонаучный образовательный портал
4	http://www.physics.org	Physics.org
5	https://rc.nsu.ru/text/encyclopedia/	Физика в интернете: энциклопедия

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
2. 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
3. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
4. AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;
5. оборудование Elvis II + модуль Emona DATEx. Методика «Emona DATEx
6. Платформа Microsoft Teams.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 725.	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 35)</p> <p>Оборудование: Мультимедийный проектор Mitsubishi, 3000 ANSI Lumen, 1280x800, экран 316x500 см, 16:10 с электрическим приводом, крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta Компьютеры в сборе (Intel Core 2 Duo, 1 Гб ОЗУ, 120 Гб ПЗУ, монитор, мышь, клавиатура) (8 шт.)</p>	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине существует аудитория с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных и практических занятий. Для проведения лабораторных работ существует 4 специализированные аудитории с современными комплексами лабораторных установок.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Лабораторные работы выполняются на современном оборудовании в специализированных лабораториях: лабораторные работы по механике – в L527, по молекулярной физике – в L528, по электричеству и магнетизму – в L529, по оптике – в L530. Многие лабораторные работы компьютеризированы, помимо этого, в каждой лаборатории кафедры имеются компьютеры с выходом в Интернет. Лекции и семинарские занятия проходят в лекционной аудитории в корпусе L.

Лаборатории:

L531 Механика,

L532 Молекулярная физика и термодинамика,

L533 Электричество и магнетизм,

L 534 Оптика и атомная физика

Специализированное лабораторное оборудование для проведения лабораторного физ. практикума:

Механика; Математический маятник, Обратный маятник, Момент инерции различных тел Законы гироскопа, Закон Гука, Изучение колебаний связанных маятников, Определение скорости звука, Измерение поверхностного натяжения методом отрыва с использованием установки кобра, Изучение второго закона Ньютона, Центробежная сила

Молекулярная физика и термодинамика; Измерение вязкости при помощи вискозиметра с падающим шариком, Теплоемкость газов, Теплоемкость металлов, Уравнение состояния идеального газа, Распределение скорости Максвелла, Измерение поверхностного натяжения методом отрыва, Барометрическая высота.

Электричество и магнетизм; Измерительный мост Уитстона, Баланс токов / Изучение силы, действующей на проводник, Кривая зарядки конденсатора, Магнитное поле Земли, Магнитный момент в магнитном поле, Определение магнитной индукции при помощи модуля функционального генератора, Связанный колебательный контур, Удельный заряд электрона – e/m , Закон Кулона/магнитный заряд, Петля гистерезиса, Измерение RLC моста, Кольца Гельмгольца, Магнитное поле прямого провода, Измерение индукции соленоидов.

Оптика и атомная физика; Построение зон Френеля / зонные пластины, Законы линз и оптических приборов, Кольца Ньютона, Дисперсия и разрешающая способность призмы и дифракционного спектрографа, Поляризация четвертьволновыми пластинами, Интерферометр Майкельсона, Поляриметрия (з-н Био), Эффект Фарадея, Уравнения Френеля - теория отражения (Закон Брюстера), Дифракция электронов, Серия Бальмера. Определение постоянной Ридберга, Элементарный заряд и опыт Милликена, Запрещенная зона германия, Атомные спектры двухэлектронных систем, Закон излучения Стефана - Больцмана с усилителем, Эксперимент Франка-Герца с неоновой трубкой, Определения

постоянной Планка при помощи фотоэффекта, Изучение эффекта Холла в германиевом проводнике p-типа

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Физика» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Тест (ПР-1)

2. Контрольная работа (ПР-2)

3. Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Тест (ПР-1) – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Контрольная работа (ПР-2) – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) различают:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов

изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1, 2, 3 семестры) и экзамен (1, 2, 4 семестры).

Методические указания по сдаче промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена (ответы на вопросы, устный опрос, оценочное средство УО-1). Если студент имеет положительные оценки по всем видам текущего контроля, с суммарным баллом больше «3.5», от промежуточной аттестации он освобождается. Студенты, желающие улучшить результаты текущей успеваемости, приходят на экзамен.

К промежуточной аттестации не допускаются студенты, выполнившие менее 50% всех форм текущего контроля.

Примерные варианты экзаменационных билетов

Билет № 1.

1. Явление вязкости. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости
2. Напряженность ЭСП. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции ЭСП
3. Задача. На краю платформы в виде диска, вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси с частотой 8 об/мин, стоит человек массой 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой 10

об/мин. Определить массу платформы. момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

Билет № 2.

1. Задача. Колесо вращается с угловым ускорением 2 рад/с . Через 0.5 секунд после начала вращения полное ускорение колеса стало 13.6 см/с . Найти радиус колеса.

2. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы.

3. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды.

Билет № 3.

1. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме .

2. Затухающие электрические колебания: уравнение движения и основные характеристики .

3. Задача. Дифракционная решетка, освещенная нормально падающим светом, отклоняет спектр второго порядка на угол 14° . На какой угол отклоняет она спектр третьего порядка?

Билет № 4.

1. Задача. Э.д.с. батареи 12 В . Наибольшая сила тока, которую она может дать 6 А . Определить максимальную мощность, которая может выделяться во внешней цепи.

2. Магнитная индукция отрезка прямолинейного проводника.

3. Стоячие волны.

Экзаменационные вопросы. Физика Ч.1

1. Перемещение, скорость, нормальное и тангенциальное ускорения частицы при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение при

движении по окружности, их связь с линейной скоростью и линейными ускорениями. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

2. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон движения центра инерции.

3. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Консервативные и диссипативные системы. Общефизический закон сохранения энергии. Упругий и неупругий удар.

4. Уравнение движения тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент силы и момент инерции тела относительно оси. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

5. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Классический закон сложения скоростей. Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Длина тел в различных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики. Энергия в релятивистской динамике. Энергия покоя.

6. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

7. Механика жидкостей. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли.

8. Внутреннее трение. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Законы гидродинамического подобия. Понятие турбулентности.

9. Механика упругих тел. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Диаграмма напряжений. Пластические деформации. Предел прочности. Деформации сдвига, кручения.

10. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов.
11. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
12. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона. Работа газа в адиабатном процессе. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
13. Необратимые процессы. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.
14. Идеальный газ в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна.
15. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Статистический смысл второго начала термодинамики.
16. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Принцип Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Сжижение газов.
17. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов
18. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.
19. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

20. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника. Емкость проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

21. Электрический ток; сила и плотность тока.

22. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения.

23. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.

24. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах

25. Элементарная классическая теория электропроводности металлов, ее достоинства и ограниченность.

26. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца из классической теории электропроводности

27. Магнитное поле и его характеристики: B и H . Линии магнитной индукции.

28. Закон Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции полей.

29. Расчет поля прямого проводника с током.

30. Расчет магнитного поля кругового тока в центре и на оси

31. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока в системе СИ.

32. Контур с током в магнитном однородном и неоднородном полях.

33. Энергия контура с током в магнитном поле.
34. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в поперечном магнитном поле.
35. Движение заряженной частицы под углом влетающей в магнитное поле.
36. Эффект Холла. Циклические ускорители.
37. Теорема о циркуляции вектора.
38. Магнитное поле прямого тока соленоида.
39. Поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
40. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
41. Вывод закона Фарадея из закона сохранения энергии. Природа ЭДС индукции.
42. Явление самоиндукции. Закон самоиндукции. Индуктивность контура, индуктивность бесконечного соленоида.
43. Токи замыкания и размыкания электрической цепи.
44. энергия магнитного поля.
45. Взаимная индукция. Закон взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции двух катушек на тороидальном сердечнике.
46. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение.
47. Природа диа- и парамагнетизма.
48. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.

49. Ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков. Спиновая природа ферромагнетизма.
50. Первое и второе уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения.
51. Единое электромагнитное поле в теории Максвелла.
52. Гармонические колебания и их характеристики: Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
53. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний одного направления.
54. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний .
55. Энергия гармонических колебаний..
56. Физический и математический маятники.
57. Свободные незатухающие колебания в электрическом контуре.
58. Затухающие механические колебания. Логарифмический декремент затухания, добротность.
59. Затухающие колебания в электрическом контуре. Логарифмический декремент затухания, добротность. Аперидические колебания.
60. Вынужденные механические колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
61. Переменный ток. Векторные диаграммы. Резонанс напряжений.
62. Мощность в цепи переменного тока.
63. Волна. Продольные и поперечные волны. Фронт волны, волновые поверхности. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
65. Принцип суперпозиции, групповая скорость.

Часть 2.

- 66.Интерференция волн. Стоячие волны. Узлы и пучности стоячей волны.
- 67.Энергия волны. Плотность потока энергии (вектор Умова)
- 68.Электромагнитные волны и их характеристика. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Получение электромагнитных волн.
- 69.Энегия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойнтинга.
- 70.Когерентные и монохроматические световые волны. Интерференция света. Методы получения интерференционных картин.
- 71.Расчет интерференционной картины от двух источников.
- 72.Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
- 73.Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света.
- 74.Дифракция света на круглом отверстии и от непрозрачного экрана. Разрешающая способность оптических приборов.
- 76.Дифракция света на щели и на решетке. Угловая дисперсия решетки.
- 77.Поляризация света. Виды поляризованного света. Методы получения поляризованного света. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Призма Николя. Применение поляризованного света.
- 78.Излучение черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка.
- 79.Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.

80. Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору.
81. Теория Бора для атомного ядра водорода.
82. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
83. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
84. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера. Собственные волновые функции и энергетический спектр.
85. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор.
86. Частица в сферическом симметричном поле. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа.
87. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
88. Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы энергия связи.
89. Радиоактивность. Виды распадов. Правило смещения Содди.
90. Ядерные реакции. Реакции деления. Цепные ядерные реакции.
91. Классификация элементарных частиц.
92. Кварковая модель строения материи.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

85-75	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).
76-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.
Менее 61	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенцию (ОПК-1): не знает значительной части программного материала по физике, допускает существенные ошибки при решении задач, не обладает навыками применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ, контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

Оценочные средства для теста

Тестовые задания по дисциплине «Физика» составлены по всем разделам курса и являются одним из контролирующих мероприятий. Каждое тестовое задание состоит из 15 вопросов, время тестирования – 30 минут.

Тестовые задания по дисциплине «Физика» составлены по всем разделам курса и являются одним из контролирующих мероприятий. Каждое тестовое задание состоит из 15 вопросов, время тестирования – 30 минут. Оценивание по пятибалльной системе.

Критерии оценки теста

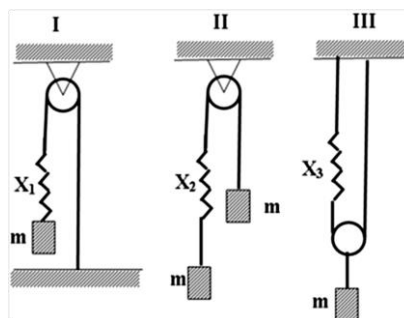
Оценка	Требования
<i>«отлично»</i>	представлены правильные ответы на 13-15 вопросов
<i>«хорошо»</i>	представлены правильные ответы на 13-10 вопросов
<i>«удовлетворительно»</i>	представлены правильные ответы на 10-7 вопросов
<i>«неудовлетворительно»</i>	представлены правильные ответы менее, чем на 7 вопросов

Примеры тестовых заданий

1. «Механика»

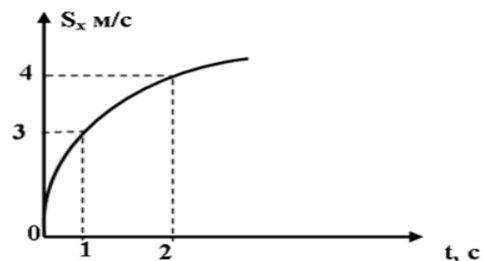
1. Грузы, изображенные на рисунках находятся в равновесии. В каком из нижеприведенных соотношений находятся абсолютные удлинения пружин, если их жесткости одинаковы?

- a) $X_1 > X_2 > X_3$
- b) $X_1 = X_2 < X_3$
- c) $X_2 < X_1 > X_3$
- d) $X_1 = X_2 > X_3$
- e) $X_3 > X_1 > X_2$



3. На тело массой 3кг действует сила, под влиянием которой тело изменяет свою проекцию перемещения так, как показано на рисунке. Чему равна работа этой силы за одну секунду?

- a) -18Дж
- b) 18Дж
- c) 6Дж
- d) -6Дж
- e) Нельзя определить.



4. Изменение энергии системы всегда равно работе внешних сил и работе сил трения.

- a) 1 и 3
- b) 2 и 4
- c) 3 и 4
- d) 2 и 3
- e) 1;2 и 3

5. Под действием силы величиной 10Н тело изменяет свою координату по закону: $x=3+6t-1,5t^2$ (м). Чему равна работа этой силы за три секунды?

- a) -75Дж
- b) 75Дж
- c) -60Дж
- d) 67,5Дж
- e) - 45Дж

2. «Молекулярная физика и термодинамика»

1. В сосуде находится идеальный газ. Концентрация молекул газа равна $3,5 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Если температура газа равна 301 К, то производимое им на стенки сосуда давление равно:

- a) 80 кПа
- b) 100 кПа
- c) 145 кПа
- d) 240 кПа
- e) 390 кПа

2. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350 \text{ Дж}$.

Это означает, что

- a) газ совершил работу 700 Дж
- b) газ совершил работу 350 Дж
- c) работы в этом процессе газ не совершал
- d) над газом совершили работу 350 Дж
- e) над газом совершили работу 700 Дж

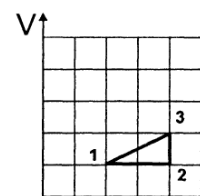
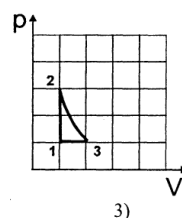
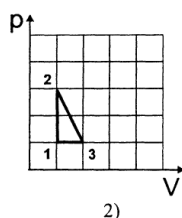
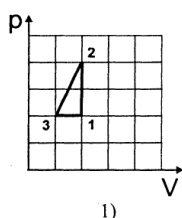
3. В сосуде находится идеальный газ. Концентрация молекул газа равна $5,7 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Если температура газа 313 К, то средняя кинетическая энергия движения молекул газа равна

- a) $3,25 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- b) $4,5 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- c) $5,25 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- d) $6,48 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- e) $1,1 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$

4. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) .

В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:

- a) 1
- b) 2



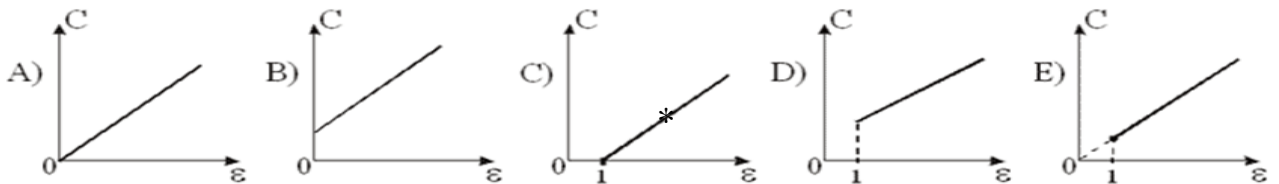
- c) 3
- d) 4
- e) 5

5. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

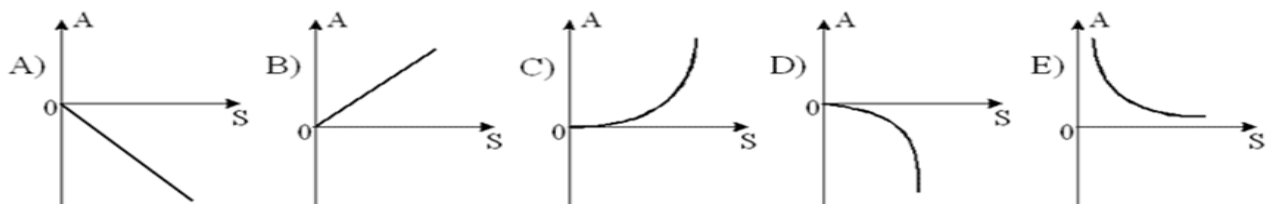
- a) газ совершил работу 700 Дж
- b) газ совершил работу 350 Дж
- c) работы в этом процессе газ не совершал
- d) над газом совершили работу 350 Дж
- e) над газом совершили работу 700 Дж

3. «Электростатика»

1. Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость емкости плоского конденсатора от диэлектрической проницаемости среды, заполняющей все пространство между обкладками конденсатора?



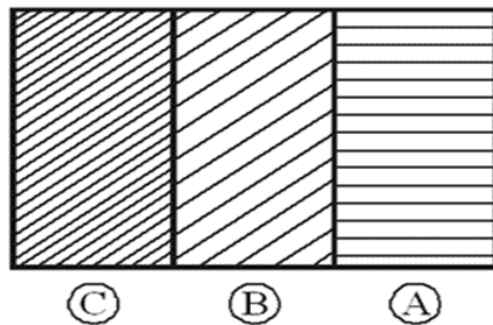
2. Отрицательно заряженная частица движется по направлению силовой линии в однородном электростатическом поле. Пренебрегая силой тяжести установить, какой из нижеприведенных графиков наиболее точно отражает зависимость работы поля по перемещению этой частицы до остановки



- a) 2, 3, 4
- b) 2, 3, 5
- c) 3, 5
- d) 1, 3, 5
- e) 1, 2, 4

4. Положительно заряженное тело подносится к трем соприкасающимся пластинам А, В, С. Пластины В, С - проводник, а А - диэлектрик. Какие заряды будут на пластинах после того, как пластина В была бы полностью вытащена?

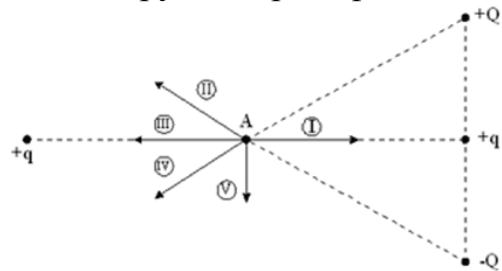
А



- A) $q_A=0; q_B<0; q_C>0$
- B) $q_A=q_B=q_C=0$
- C) $q_A<0; q_B>0; q_C=0$
- D) $q_A<0; q_B=0; q_C>0$
- E) $q_A>0; q_B>0; q_C<0$

5. Определить направление вектора силы действующей на положительный заряд, находящийся в точке А. Заряды Q и -Q расположены в вершинах равностороннего треугольника, два других заряда расположены симметрично относительно точки А.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5



4. «Электродинамика»

1. Какое из утверждений неверно:

а) источником переменного электрического поля может являться переменное магнитное поле;

б) источником магнитного поля являются как движущиеся заряды, так и переменное магнитное поле;

в) в природе существуют магнитные заряды, как источник магнитного поля;

г) источником электрического поля являются заряды.

2. Величина численно равная силе со стороны магнитного поля, действующего на единичный элемент тока, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля называется:

а) магнитной индукцией;

б) магнитным моментом;

в) напряжённостью;

г) силой Лоренца.

3. $W = \frac{\Psi^2}{2}$. Эта формула для нахождения:

а) индуктивности;

б) энергии магнитного поля;

в) тока самоиндукции;

г) энергии выделяемой проводником при прохождении через него единичного заряда.

4. С помощью какого закона, можно определить магнитную индукцию полей различных конфигураций:

а) закона Фарадея;

б) закона Максвелла;

в) закона Био-Савара-Лапласа;

г) закона Больцмана.

5. Какой характер движения имеет электрически заряженная частица в поперечном магнитном поле:

а) движение по окружности;

- б) движение по винтовой линии;
- в) движение по прямой;
- г) движение по параболе.

5. «Колебания и волны»

1. Период свободных колебаний в электрическом контуре равен T . В некоторый момент времени энергия магнитного поля в катушке равна нулю.

Через какое минимальное время она снова станет равной нулю?

- а) $T/4$;
- б) $T/2$;
- в) $3T/4$;
- г) T .

2. Как изменится сила тока в цепи переменного тока, содержащей конденсатор, при увеличении частоты переменного тока в 2 раза? Активным сопротивлением пренебречь. Амплитуду колебаний напряжения считать постоянной.

- а) увеличится в 2 раза;
- б) уменьшится в 2 раза;
- в) увеличится в 4 раза;
- г) уменьшится в 4 раза.

3. Каким свойством, не присущим продольным волнам, обладают поперечные волны?

- а) интерферируемостью;
- б) дифрагируемостью;
- в) поляризуемостью;
- г) когерентностью.

4. Изменение направления распространения электромагнитных волн на границе раздела двух сред называется:

- а) отражением волн;
- б) преломлением волн;
- в) дифракцией волн;

г) дисперсией волн.

5. В металлическом стержне распространяется звуковая волна с длиной волны $\lambda = 6,4$ м. В произвольной точке стержня за время, равное 0,2 мс, фаза волны изменяется на $\Delta\varphi = \pi/4$. Скорость распространения волны в стержне равна:

- а) 3000 м/с;
- б) 4000 м/с;
- в) 5000 м/с;
- г) 6000 м/с.

5. «Квантовая оптика»

1. Определить минимальную длину волны в серии Бальмера.

Постоянная Ридберга $R = 1,1 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$.

- а) 564 нм
- б) 264 нм
- в) 464 нм
- г) 364 нм

2. Энергия фотона, поглощаемого фотокатодом, равна 5 эВ. Работа выхода электрона из фотокатода равна 2 эВ. Чему равна величина задерживающего потенциала, при котором прекратится фототок?

- а) 7 В
- б) 3 В
- в) 3,5 В
- г) 10 В

3. Фототок насыщения при фотоэффекте с уменьшением падающего светового потока

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) увеличивается или уменьшается в зависимости от работы выхода

4. Давление, производимое светом при нормальном падении на поверхность, определяется выражением:

- а) $p = \rho E/c$
- б) $p = 2E(1+\rho)/c$
- в) $p = (1+\rho)E/c$
- г) $p = (1-\rho)E/c$

6. «Квантовая механика»

1. Максимальное число электронов на третьей электронной оболочке атома равно:

- а) 24
- б) 12
- в) 18
- г) 21

2. Нестационарным уравнением Шредингера является уравнение:

а)
$$\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U(x, y, z, t) \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

б)
$$\frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$$

в)
$$\Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

г)
$$\frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

3. Вырожденными называются:

- а) различные состояния с одинаковым значением энергии
- б) различные состояния с одинаковым значением массы
- в) различные состояния с одинаковым значением орбитальных моментов
- г) различные состояния с одинаковым значением «пси» - функции

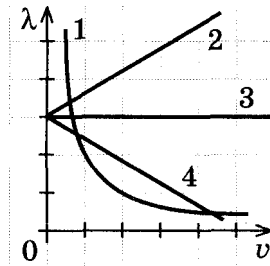
4. Де Бройль обобщил соотношение $p = \frac{h}{\lambda}$ для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен p . Тогда, если скорость частиц одинакова, то наименьшей длиной волны обладают:

- а) альфа-частицы

- б) нейтроны
- в) электроны
- г) протоны

5. На каком из графиков правильно показана зависимость длины волны де Бройля электрона от его скорости?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4



7. «Ядерная физика»

1. Виртуальные частицы, осуществляющие взаимодействие кварков при образовании адронов, в квантовой хромодинамике (физике высоких энергий) получили название:

- а) лептоны
- б) фотоны
- в) мезоны
- г) глюоны

2. Ядро атома состоит из:

- а) протонов и электронов
- б) протонов и нейтронов
- в) нейтронов и электронов
- г) нуклонов и электронов

3. Термоядерной реакцией называется:

- а) распад лёгких ядер
- б) распад тяжёлых ядер
- в) синтез лёгких ядер
- г) синтез тяжёлых ядер

4. Электрически нейтральная элементарная частица, входящая в состав любого атомного ядра:

- а) нейтрино
- б) нейтрон
- в) экситон
- г) фотон

Оценочные средства для контрольных работ

Рубежные контрольные работы являются итоговым контролирующим мероприятием по каждому разделу курса. В РКР включаются теоретические вопросы и типовые задачи. К рубежным контрольным работам допускаются студенты, получившие положительные оценки по соответствующим тематике тестовым заданиям (ПР-1) и разноуровневым заданиям (ПР11). Успешное написание всех РКР позволяет студенту рассчитывать на получение досрочной экзаменационной оценки.

Критерии оценки контрольных работ

Оценка	Требования
<i>«отлично»</i>	Полное логичное изложение теоретического материала с необходимыми выводами, грамотные формулировки физических величин, решение задач с выводом рабочей формулы и правильным числовым значением.
<i>«хорошо»</i>	Полное изложение теоретического материала, не всегда представлены необходимые выводы, есть неточности в формулировках, решение задач с выводом рабочей формулы и правильным числовым значением.
<i>«удовлетворительно»</i>	Теоретический материал изложен бессистемно, решение задач представлено без вывода формулы и числовых расчетов.
<i>«неудовлетворительно»</i>	Отсутствуют ответы на теоретические вопросы, решено менее половины задач

Примерные варианты заданий к рубежным контрольным работам (РКК)

Первая часть курса

РКК 1.1. Механика

Вариант 1.

1. Закон сохранения импульса.

2. Момент инерции. Теорема Штейнера.
3. Камень бросили вертикально вверх на высоту 10 м. Через какое время он упадет на Землю? ($t = 2.9$ с).
4. Автомобиль массой 1 т движется при выключенном моторе с постоянной скоростью 54 км/ч под гору с уклоном 4 м на каждые 100 м пути. Какую мощность должен развивать двигатель автомобиля, чтобы он двигался с такой же скоростью в гору? ($N = 11,8$ кВт).

Вариант 2.

1. Средняя и мгновенная скорость. Вычисление пути при неравномерном движении.
2. Следствия из преобразований Лоренца: относительность промежутков времени, относительность длин, релятивистский закон сложения скоростей.
3. На барабан радиусом 0.5 м намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 10 кг. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением 2.04 м/с². ($I = 9.5$ кгм²).
4. Тело падает с высоты 19.6 м с нулевой начальной скоростью. За какое время тело пройдет последний метр своего пути? ($t = 0.05$ с)

РКК 1.2. Молекулярная физика и термодинамика

Вариант 1.

1. Основное уравнение МКТ газов.
2. Длина свободного пробега молекулы.
3. При изобарическом расширении двухатомного газа совершена работа 156,8 Дж. Какое количество тепла было сообщено телу? ($Q = 550$ Дж)
4. Сколько молекул содержится в 22 кг водорода? ($N = 6.62 \cdot 10^{27}$)

Вариант 2.

1. Внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент диффузии.
2. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
3. Чему равна энергия вращательного движения молекул азота, содержащихся в 1 кг при температуре 7 С? ($E = 8.3 \cdot 10^4$ Дж).

4. В сосуде емкостью 4 л находится 1 г водорода. Какое количество молекул содержится в 1 см^3 этого сосуда? ($n = 7.5 \cdot 10^{19} \text{ см}^3$).

РКК 1.3. Электростатика

Вариант 1.

1. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета ЭСП. (любой пример).

2. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии ЭСП.

3. Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью 200 см^2 каждая, расположенных на расстоянии 2 мм друг от друга, между которыми находится слой слюды ($\varepsilon = 6$). Какой наибольший заряд можно сообщить конденсатору, если допустимое напряжение 3 кВ?

4. Тонкий стержень длиной 10 см несет равномерно распределенный заряд 1 нКл. Определить потенциал электрического поля в точке, лежащей на оси стержня на расстоянии 20 см от его ближайшего конца.

Вариант 2.

1. Напряженность ЭСП. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции ЭСП.

2. Энергия заряженного проводника.

3. Тонкое кольцо радиусом 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца.

4. Электрон, двигаясь под действием электрического поля, увеличил свою скорость с 10 до 30 Мм/с. Найти разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения.

РКК 1. 4. Электродинамика

Вариант 1.

1. Сторонние силы. Э.д.с. источника тока.

2. Магнитное поле прямого тока.

3. В проволочное кольцо, присоединенное к баллистическому гальванометру, вставили прямой магнит. По цепи протек заряд 50 мкКл.

Определить изменение магнитного потока через кольцо, если сопротивление цепи гальванометра 10 Ом.

4. Магнитное поле индукцией 2 мТл и электрическое напряженностью 1.6 кВ/м сонаправлены. Перпендикулярно обоим полям влетает электрон со скоростью 0.8 Мм/с. Определить ускорение электрона.

Вариант 2.

1. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
2. Основные характеристики электрического тока.
3. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов в 400 В, попал в однородное магнитное поле с индукцией 0.1 Тл. Определить частоту обращения электрона в магнитном поле. Вектор скорости перпендикулярен линиям поля.

4. В однородном магнитном поле с индукцией 0.35 Тл равномерно вращается с частотой 480 об/мин рамка, содержащая 1500 витков площадью 50 см². Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную э.д.с., возникающую в рамке.

Вторая часть курса.

РКК 2.1. Колебания и волны

Вариант 1.

1. Физический маятник: уравнение движения и период колебаний.
2. Цепь переменного тока, содержащая емкость.
3. Найти скорость распространения звуковых колебаний в воздухе, длина волны которых 1 м, а частота 340 Гц. Чему равна максимальная скорость смещения частиц, если амплитуда колебаний 0.2 мм?

Вариант 2.

1. Стоячие волны.
2. Вынужденные механические колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 888 пФ и катушки индуктивностью 2 мГн. На какую длину волны настроен контур?

РКК 2.2. Волновая оптика

Вариант 1.

1. Интерференция света. Оптическая разность хода. Условие интерференционных максимумов и минимумов.

2. Пучок света, идущий в стеклянном сосуде с глицерином, отражается от дна сосуда. При каком угле падения отраженный пучок максимально поляризован?

Вариант 2

1. Расчет интерференционной картины от двух источников. Ширина интерференционной полосы.

2. Дифракционная решетка, освещенная нормально падающим светом, отклоняет спектр второго порядка на угол 14° . На какой угол отклоняет она спектр третьего порядка?

РКК 2.4. Квантовая оптика

Вариант 1.

1. Комптон-эффект и его объяснение.

2. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта равна 500 нм.

3. Постулаты Бора. Метод квантования стационарных орбит.

Вариант 2.

1. Виды и законы фотоэффекта.

2. Какова должна быть длина волны γ -излучения, падающего на пластинку платины (работа выхода 6.3 эВ), если максимальная скорость фотоэлектронов равна $3 \cdot 10^6$ м/с.

3. Энергия атома водорода в теории Бора.

РКК 2.5. Квантовая механика

Вариант 1.

1. Уравнение Шредингера.
2. Образование энергетических зон в кристаллах. Классификация

твердых тел на проводники, полупроводники и диэлектрики.

Вариант 2.

1. Гипотеза Де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств вещества.
2. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия ферми.

РКК 2.6. Атомная и ядерная физика

Вариант 1.

1. Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20%.

Определить период полураспада этого изотопа.

2. Реакции деления. Цепные ядерные реакции.

Вариант 2.

1. Определить число ядер, распадающихся за 1 мин в радиоактивном изотопе фосфора ${}_{15}^{32}P$ массой 1 мг.

2. Состав и характеристики атомного ядра.

Оценочные средства для разноуровневых задач и заданий

В рамках данного оценочного средства студентам предъявляются разноуровневые задания, контролирующие уровень теоретических знаний и умений решать физические задачи по различным темам курса физики. Кроме этого, в каждое задание включен элемент физического знания, направленный на развитие творческих способностей: составить условие задачи по предложенным

данным, выстроить иерархию элементов физического знания из предложенных, дополнить формулировки законов и т. д.

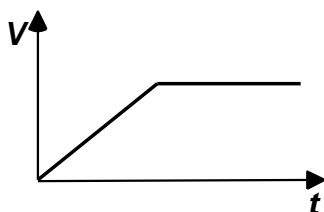
Критерии оценки разноуровневых задач и заданий

Оценка	Требования
«отлично»	Безошибочно решены задания репродуктивного и реконструктивного уровней; грамотно сформулировано и решено задание творческого уровня.
«хорошо»	Решены задания репродуктивного и реконструктивного уровней, есть неточности в формулировках или неверные числовые ответы в задачах, грамотно сформулировано и решено задание творческого уровня.
«удовлетворительно»	Выполнены не все задания репродуктивного и реконструктивного уровней, не выполнено задание творческого уровня;
«неудовлетворительно»	Решено менее половины заданий, творческое задание не выполнено.

Примеры разноуровневых заданий

Задание 1.

1. Под каким углом к горизонту нужно бросить тело, чтобы максимальная высота его подъема равнялась бы дальности полета?
2. Дайте определение угловой скорости. Запишите формулу.
3. Составьте возможные задания к приведенному графику.



4. Колесо вращается с угловым ускорением 2 рад/с. Через 0.5 секунд после начала вращения полное ускорение колеса стало 13.6 см/с. Найти радиус колеса.

Задание 2.

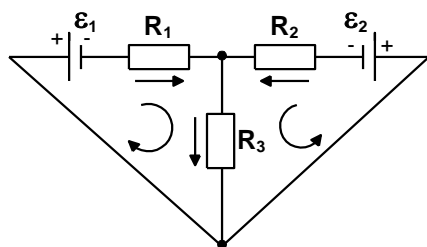
1. Кислород находится при давлении 133 нПа, при температуре 200К. Вычислить среднее число столкновений молекулы кислорода при этих условиях за 1 с.
2. Запишите и сформулируйте закон Фурье.
3. Представьте обобщенное изложение механизма протекания явлений переноса.

Задание 3.

1. В трех вершинах квадрата со стороной 40 см находятся положительные заряды по 5 мкКл каждый. Найти напряженность в четвертой вершине квадрата.
2. Два одинаковых алюминиевых шарика радиусом 5 мм и зарядами 0.18 мкКл и -0.08 мкКл подвесили на нитях длиной 40 см к одной точке. Какие величины могут быть определены по данным задачи. Предложите возможное решение.
3. Дайте определение напряженности ЭСП. Запишите формулу.
4. Запишите формулу напряженности заряженной нити.

Задание 4

1. Запишите закон Ома в обобщенной форме.
2. Составьте систему уравнений Кирхгофа для данной цепи. Подберите данные для возможного решения.



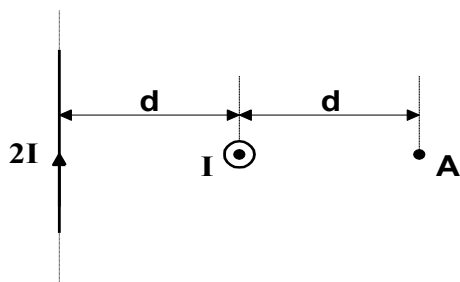
3. К источнику тока подключен реостат. При сопротивлении реостата 4 Ом и 9 Ом выделяется одинаковая полезная мощность 25 Вт. Определить ЭДС источника тока.

5. К источнику тока подсоединен провод длиной 10 м, сила тока в котором равна 5 мА. Найти силу тока при уменьшении длины провода на 25% при неизменном напряжении источника тока.

Задание 5.

1. Сформулируйте условие задачи по предложенному рисунку.

Представьте решение задачи.



2. Сформулируйте и запишите закон полного тока.

3. Выведите формулу для магнитной индукции на оси кругового витка.

1. Выведите формулу для магнитной индукции бесконечно длинного соленоида.

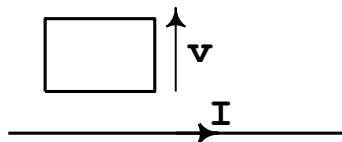
Задание 6.

1. Сформулируйте явление самоиндукции.

2. Запишите и сформулируйте закон электромагнитной индукции.

3. В чем заключается физический смысл индуктивности.

4. Определите направление силы тока в рамке, удаляющейся от проводника с током (см. рис)



5. Проволочный виток радиусом 4 см и сопротивлением 0.01 Ом находится в поле с индукцией 200 мТл. Плоскость витка составляет угол 30° с линиями индукции. Какой заряд потечет по витку при выключении магнитного поля?

Задание 7.

1. Колебательный контур с конденсатором емкостью 1 мкФ настроен на частоту 400 Гц. Если последовательно этому конденсатору подключить другой конденсатор, то частота колебаний станет 800 Гц. Определить емкость второго конденсатора.

2. Складываются два гармонических колебания одинаковой частоты и направления. $A_1 = 1$ см, $\varphi_1 = \pi/3$, $A_2 = 2$ см, $\varphi_2 = 5\pi/6$. Найти уравнение результирующего колебания. Построить векторную диаграмму.

3. Груз массой 8 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом T . Какой груз нужно снять. Чтобы период сократился до $T/2$?

4. Точка участвует одновременно в двух гармонических колебаниях, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям, и описываемых уравнениями: $X = A_1 \sin \omega t$ и $Y = A_2 \cos \omega t$. $A_1 = 2$ см, $A_2 = 3$ см. Найти уравнение траектории точки, построить ее с соблюдением масштаба.

Задание 8.

1. Сформулируйте явления, подтверждающие волновую природу света. Сформулируйте явления, подтверждающие корпускулярную природу света.

2. Фотон с длиной волны 15 пм рассеялся на свободном электроны. Длина волны рассеянного фотона 16 пм. Определить угол рассеяния.

Задание 9.

1. Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20%. Какие величины можно определить по данным задачи? Представьте возможные решения.

2. В одном акте деления ^{235}U освобождается энергия 200 МэВ.

Определить энергию, выделяющуюся при распаде всех ядер урана массой 1 г.

3. Правило смещения. Закономерности α – распада, β – распада.

