




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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА


СОГЛАСОВАНО

Инженерная школа ДВФУ
Руководитель ОП

 Каморный В.М.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« 22 » июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Общей и экспериментальной физики
(название кафедры)

 Короченцев В.В.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 22 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»

Специализация «Инженерная геодезия»

Форма подготовки: очная

Курс 1, 2, семестр 2,3

Лекции – 36 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

Лабораторные работы – 36 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

Практические занятия – 36 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

Самостоятельная работа – 72 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

Всего часов аудиторной нагрузки – 72- час.

Курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены

Контрольные работы – не предусмотрены

Зачет – 2 семестр

Экзамен – 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 июня 2016 года № 674

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики, протокол № 4 от « 22 » июня 2019 г.

Зав. кафедрой: доцент, к.х.н Короченцев В.В.

Составители: к.ф.-м.н., профессор Полищук В.Е., к.х.н., доцент Ставнистый Н.Н., к.ф.-м.н., ассистент Стеблій М.И., к.ф.-м.н. Кочеткова Э.В.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_22_» _____ июня _____ 2019_ г. №_4_

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

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_22_» _____ июля _____ 2019_ г. №_10_

Заведующий кафедрой _____
(подпись) Н.В. Шестаков
(И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

«Физика»

Дисциплина «Физика» разработана для студентов специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация «Инженерная геодезия», входит в базовую часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.12).

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц или 216 часов. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (108 часов, в том числе подготовка к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсе во 2 и 3 семестрах. Форма контроля – зачет, экзамен.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе. Дисциплина «Физика» является базовой для дисциплин научно-технического цикла.

Цель изучения дисциплины состоит в формировании научных представлений о мире, его пространственно-временных масштабах и основных законах на основе идей классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов понимания физических закономерностей окружающего мира, закономерностей проявления физических эффектов и явлений,
- усвоение студентами теоретического материала,
- формирование навыков анализа физических явлений и решения задач,
- формирование умения постановки и решения простейших экспериментальных задач, приемов обработки экспериментальных результатов,
- грамотное использование полученных знаний и умений в специальных дисциплинах.

Для успешного изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	положения теории анализа, синтеза, абстрактного мышления
	Умеет	применять положения теории анализа, синтеза, абстрактного мышления
	Владеет	методами анализа, синтеза, абстрактного мышления
ОК-3 - готовность к саморазвитию, использованию творческого потенциала	Знает	примеры возникновения и развития физических идей, основные эксперименты, иллюстрирующие природу объектов и явлений
	Умеет	правильно понимать и использовать физические термины
	Владеет	приёмами и навыками решения задач по тематике курса, правилами и приемами обращения с оборудованием физической лаборатории, базовыми методиками обработки экспериментальных данных
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, использованию творческого потенциала	Знает	методики развития и совершенствования своего интеллектуального и общекультурного уровня
	Умеет	планировать своё интеллектуальное и культурное развитие; ставить перед собой адекватные цели и добиваться их осуществления, сопоставлять достигнутое с поставленными целями
	Владеет	способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и самосовершенствования

В преподавании курса используется электронная обучающая среда BlackBoard ДВФУ, где размещены все материалы курса, имеющие идентификаторы:

FU50702-010707.65-smb-01 – решение задач по механике и молекулярной физике;

FU50702-011200.62-AS-01 решение задач по электромагнетизму и оптике,

FU50702-011200.62-TG-01 лекции по общей физике;

FU50702-230400.62-auf-01 общая физика, лаборатория).

Студенты имеют возможность общения с преподавателем через сайт посредством BlackboardCollaborate, через журналы, блоги в этой среде, исполь-

зование электронной почты. Представление всех лекций как презентаций в формате PowerPoint, применение методов активного обучения помогают повысить мотивацию студентов к учёбе и облегчить усвоение материала. Использование возможностей анимации, фото- и видеоматериалов делает курс более наглядным.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

МОДУЛЬ 1. Механика, термодинамика (12 час.)

Раздел 1. Механика, 1-я часть (3 час.)

Тема 1. Предмет физики. Основные понятия механики и физики (1 час).

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.

Опыты Майкельсона-Морли.

Постулаты Эйнштейна.

Тема 2. Кинематика материальной точки. (1 ч.)

Понятия материальной точки, траектории.

Способы задания положения точки и ее движения в декартовой системе отсчета.

Перемещение. Путь. Связь перемещения с приращением радиус – вектора.

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.

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 3. Кинематика вращательного движения материальной точки. (1 часа)

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.

Тема 4. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея (1 часа).

Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.

Понятия пространства и времени, их относительность.

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.

Опыты Майкельсона-Морли.

Постулаты Эйнштейна.

Понятие об интервале и его инвариантности. Четырехмерный мир. Возможность сверхсветовых движений.

Раздел 2. Механика, 2-я часть (4 час.)

Тема 5. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса (1 часа)

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.

Общая характеристика возможностей реактивных двигателей для космических полетов.

Тема 6. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения механической энергии (1 часа)

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, смотри лабораторную работу).

Тема 7. Движение в поле тяготения (1 часа)

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.

Раздел 3. Механика, 3-я часть (2 часа)

Тема 8. Вращательное движение системы материальных точек (1 час)

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 9. Динамика абсолютно твердого тела (1 час)

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.

Раздел 4. Механика, 4-я часть (2 часа)

Тема 10. Колебания. Гармонические колебания (1 час)

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 11. Пружинный, физический и математический маятники, периоды их колебаний (1 часа)

Приведенная длина физического маятника.

Ось подвеса (привеса) и ось качаний физического маятника, их обратимость.

Раздел 5. Молекулярная физика и термодинамика 1-я часть (4 часа)

Тема 1. Предмет и задачи молекулярной физики (1 час)

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 2. Эмпирические газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Давление идеального газа (1 час)

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 3. Теплообмен и термодинамическое равновесие (1 час)

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 4. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла (1 час)

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.

Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика 2-я часть (3 час.)

Тема 5. Барометрическая формула и вывод закона Больцмана (1 час)

Барометрическая формула и вывод закона Больцмана. Связь между распределениями Максвелла и Больцмана.

Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии. Распределение Максвелла-Больцмана.

Тема 6. Броуновское движение (1 час)

Броуновское движение. Расчет среднего квадрата смещения броуновской частицы. Формула Эйнштейна-Смолуховского.

Тема 7. Явления переноса (1 час)

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.

Раздел 7. Молекулярная физика и термодинамика 3-я часть (3 часа)

Тема 8. Внутренняя энергия, работа, теплота (1 час)

Термодинамические процессы: равновесные или квазистатические, обратимые и необратимые, круговые или циклические.

Внутренняя энергия, работа, теплота. Принцип эквивалентности теплоты и работы, опыты Майера и Джоуля.

Тема 9. Теплоемкость идеального газа (2час)

Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Энтальпия.

Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс.

Уравнение Пуассона. Работа идеального газа при адиабатном процессе. Политропный процесс. Вывод уравнения политропы.

Раздел 8. Молекулярная физика и термодинамика 4-я часть (3 час.)

Тема 10. Второе начало термодинамики (1 час)

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 11. Энтропия. Третье начало термодинамики (1 час)

Статистический характер второго начала термодинамики. Вывод формулы Больцмана для энтропии.

Закон возрастания энтропии Клаузиуса. Энтропия необратимых процессов

Тема 12. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса (1 час)

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.

МОДУЛЬ 2. Электричество и магнетизм (12 час.)

Раздел 1. Электричество 1-я часть (6 час.)

Тема 1. Математическое описание физических полей (4 час.)

Понятие «физическое поле». Скалярные и векторные поля. Потенциал скалярного поля. Поверхности уровня и градиент скалярного поля. Оператор набла. Векторное поле. Напряженность векторного поля. Силовые линии. Поток вектора. Дивергенция векторного поля. Источниковые и вихревые поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Циркуляция и ротор векторного поля. Поле ротора. Формула Кельвина-Стокса.

Тема 2. Электростатика (2 час.)

Роль электромагнитных взаимодействий в природе. Электризация тел. Понятие о заряде и его свойства.

Закон Кулона. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя, квадруполь. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского - Гаусса.

Дифференциальная форма теоремы Остроградского - Гаусса. Электрические заряды как источники и стоки электрического поля. Расчет полей.

Работа сил электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Теорема о циркуляции. Дифференциальная формулировка потенциальности электростатического поля.

Потенциал электростатического поля точечного заряда. Нормировка потенциала. Связь разности потенциалов и напряженности поля. Эквипотенциальные поверхности. Поле произвольной заряженной поверхности.

Проводники в электростатическом поле. Равновесное распределение зарядов в проводнике. Емкость уединенного проводника. Системы проводников и их емкость. Конденсаторы.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Поле в диэлектрике.

Теорема Остроградского - Гаусса для вектора поляризации.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Собственная энергия заряда. Энергия электрического поля.

Раздел 2. Электричество 2-я часть (4 час.)

Тема 3. Постоянный электрический ток (4 час.).

Движение электрических зарядов. Постоянный электрический ток, основные характеристики тока. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома в замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Природа тока в металлах. Классическая теория электропроводности тел и ее недостатки. Сверхпроводимость. Элементы квантовой теории проводимости проводников.

Зонная теория проводимости твердых тел. Полупроводники и их проводимость. Примесная проводимость полупроводников.

Работа выхода. Контактная разность потенциалов. Закон последовательных контактов Вольты. Явление Зеебека. Явление Пельтье. Отличие тепла Пельтье от тепла Джоуля-Ленца. Связь коэффициента Пельтье и коэффициента ТЭДС. Явление Томсона.

Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея. Проводимость электролитов.

Раздел 3. Магнетизм 1-я часть (6 час.)

Тема 4. Стационарное магнитное поле (6 час.).

Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Стационарное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей (прямого тока, кругового тока).

Основные свойства магнитного поля. Теорема Остроградского - Гаусса и теорема о циркуляции в магнитном поле. Силы, действующие на токи в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.

Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Прецессия Лармора. Природа диа- и парамагнетизма. Опыты Эйнштейна- де Хааза, Барнетта.

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.

Раздел 4. Магнетизм 2-я часть (6 час.)

Тема 5. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла (3 часа).

Квазистационарное магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. 1-я гипотеза Максвелла. Самоиндукция и взаимная индукция.

Энергия магнитного поля. 2-я гипотеза Максвелла. Ток смещения. Взаимообусловленность электрических и магнитных полей.

Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Физический смысл отдельных уравнений.

Электромагнитные волны. Поперечность электромагнитных волн. Софазность и ортогональность электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга.

Тема 6. Электромагнитные волны (3 часа).

Электромагнитные волны. Поперечность электромагнитных волн. Софазность и ортогональность электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга.

Шкала электромагнитных волн. Принцип радиосвязи.

МОДУЛЬ 3. Оптика, атомная физика, ядерная физика (12 час.)

Раздел. 1 Оптика (2 час.)

Тема 1. Волновые процессы (0,5 ч.)

Колебания в сплошной среде. Продольные и поперечные волны. Бегущая волна. Перенос энергии волной. Вектор Умова.

Упругие волны, волны на воде, электромагнитные волны.

Длина волны, волновая поверхность, волновой фронт.

Уравнение плоской волны. Сферические волны. Стоячие волны. Линейный резонатор. Моды линейного резонатора.

Волновое уравнение и его решение (вывод). Электромагнитная волна. Световая волна. Интенсивность света.

Тема 2. Интерференция света (0,5 ч.)

Сложение волн. Когерентность. Пространственная и временная когерентность.

Условия получения максимумов и минимумов интерференции (вывод).

Оптическая длина пути. Таутохронизм оптических систем.

Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и полосы равного наклона. Кольца Ньютона.

Применение интерференции.

Опыт О.Винера. Световой вектор.

Тема 3. Дифракция света (0,5 ч.)

Понятие дифракции света. Принцип Гюйгенса. Вывод законов отражения и преломления на основе принципа Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Прямолинейное распространение света. Зонная пластинка.

Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Френеля от круглого диска. Пятно Пуассона. Границы применимости геометрической оптики. Дифракция Фраунгофера.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дисперсия и разрешающая сила спектрального прибора.

Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке.

Тема 4. Поляризация света (0,5 ч.)

Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Природа поляризации света при отражении. Поляризация при рассеянии.

Двойное лучепреломление. Оптическая ось кристалла. Главная плоскость кристалла. Природа двойного лучепреломления. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Построение Гюйгенса для обыкновенного и необыкновенного лучей.

Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Понятие о сахарометрии.

Раздел 2 Оптика (1 час.).

Тема 5. Геометрическая оптика (1 ч.)

Световой луч. Гомоцентрический пучок лучей. Каустика. Астигматизм. Стилматическое изображение. Идеальная оптическая система. Параксиальные пучки света. Пространство предметов и пространство изображений. Действительное и мнимое изображение.

Основные законы геометрической оптики. Световой поток. Основные фотометрические величины и единицы измерения.

Центрированная оптическая система. Правила знаков. Прямое и обратное изображение. Кардинальные элементы центрированной оптической системы. Построение изображений в центрированной оптической системе.

Линейное и угловое увеличение. Оптическая сила. Основные формулы центрированной оптической системы.

Преломление на сферической поверхности. Нулевой инвариант Аббе. Теорема Лагранжа-Гельмгольца.

Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображения в тонкой линзе. Увеличение тонкой линзы.

Условие синусов Аббе. Погрешности оптических систем (абберации).

Раздел 3 Оптика (3 час.)

Тема 6. Дисперсия света (1 ч.)

Понятие дисперсия. Спектр. Дисперсия вещества. Нормальная и аномальная дисперсия.

Групповая скорость. Волновой пакет.

Элементарная теория дисперсии. Формула Зельмейера. График дисперсии в области собственной частоты электрона.

Тема 7. Поглощение (0,5 ч.)

Прохождение света через среду. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера. Коэффициент поглощения. Закон Бера. Зависимость коэффициента поглощения от частоты.

Тема 8. Рассеяние света (0,5 ч.)

Прохождение света через оптически неоднородные среды. Физическая причина рассеяния света. Коэффициент экстинкции.

Эффект Тиндаля. Рассеяние Рэлея, рассеяние Ми. Индикатриса рассеяния. Теория Эйнштейна молекулярного рассеяния. Рассеяние на флуктуациях концентрации. Рассеяние на флуктуациях анизотропии.

Раздел 4. Атомная физика (2 час.)

Тема 9. Тепловое излучение (1 ч)

Тепловое излучение. Равновесный характер теплового излучения. Закономерности теплового излучения. Правило Прево.

Энергетическая светимость тела. Испускательная способность тела. Спектральная плотность энергетической светимости. Закон Кирхгофа.

Поглощательная способность тела Абсолютно черное тело. Серое тело.

Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка. Формула Планка.

Оптическая пирометрия. Цветовая температура. Колориметрическая температура.

Тема 10. Квантовые свойства света (1 ч)

Фотоэффект. Законы Столетова. Красная граница фотоэффекта.

Формула Эйнштейна для фотоэффекта.

Кванты света (фотоны). Энергия фотона. Импульс фотона. Давление света.

Корпускулярно-волновой дуализм света. Функция плотности вероятности распределения фотонов.

Раздел 5. Квантовая физика (3 час.)

Тема 11. Закономерности в атомных спектрах (0,5 ч)

Атомные спектры. Сплошные, линейчатые, полосатые спектры. Спектры испускания и спектры поглощения. Спектр атома водорода. Серии линий. Формула Бальмера. Термы.

Тема 12. Боровская модель атома водорода. (0,5 ч)

Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.

Постулаты Бора. Элементарная боровская теория водородоподобного атома. Квантование момента импульса. Вывод формулы Бальмера.

Тема 13. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера (1 ч)

Гипотеза де Бройля. Де-бройлевская длина волны. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.

Понятие микрочастицы. Соотношение неопределенностей. Канонически сопряженные величины.

Волновая функция. Физический смысл волновой функции. Особенность волновой функции де Бройля. Уравнение Шредингера. Операторная форма уравнения Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Собственные значения и собственные функции оператора. Оператор Гамильтона. Квантование энергии.

Тема 14. Квантомеханическая модель атома (0,5 час.)

Квантомеханическая теория атома водорода. Состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Вырожденные состояния.

Функция плотности вероятности нахождения электрона на некотором расстоянии от ядра. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона атома водорода.

Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Электронные оболочки и подоболочки. Периодическая система элементов.

Тема 15. Вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы (0,5 час.)

Вынужденное излучение. Свойства вынужденного излучения. Инверсия заселенностей уровней. Отрицательные абсолютные температуры.

Трех- и четырехуровневая система накачки. Принцип действия лазера.

Раздел 6. Квантовая физика (2 час.)

Тема 16. Строение и свойства атомных ядер (1 ч)

Атомное ядро. Состав и характеристика атомного ядра. Изотопы. Изомеры.

Спин ядра. Сверхтонкая структура атомных спектров.

Масса и энергия связи ядра. Дефект масс. Природа ядерных сил

Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление атомного ядра.

Тема 17. Элементарные частицы (1 ч)

Космические лучи. Методы наблюдения элементарных частиц.

Взаимодействие элементарных частиц. Частицы и античастицы.
аннигиляция.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа №1. Кинематика частицы (2 час.)

Лабораторная работа №2. Динамика частицы (2 час.)

Лабораторная работа №3. Работа, мощность, энергия (2 час.)

Лабораторная работа №4. Система частиц. Законы сохранения энергии и импульса (2 час.)

Лабораторная работа №5. Динамика твердого тела (2 час.)

Лабораторная работа №6. Механические колебания (2 час.)

Лабораторная работа №7. Релятивистская механика (2 час.)

Лабораторная работа №8. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (2 час.)

Лабораторная работа №9. Законы термодинамики (2 час.)

Лабораторная работа №10. Электростатическое поле точечного заряда. Напряженность электрического поля. Поле системы зарядов, принцип суперпозиции, применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей (4 час.)

Лабораторная работа №11. Работа в электрическом поле. Потенциал (4 час.)

Лабораторная работа №12. Емкость. Энергия электрического поля (4 час.)

Лабораторная работа №13. Электрический ток на участке цепи. Мощность тока. Полная цепь. Разветвленные цепи, законы Кирхгофа (4 час.)

Лабораторная работа №14. Магнитное поле тока. Расчет магнитной индукции токовых систем (2 час.)

Практические занятия (36 час.)

1. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле (4 час.)
2. Магнитный поток. Электромагнитная индукция (4 час.)
3. Электрические колебания в цепи колебательного контура (4 час.)
4. Упругие волны, характеристики волн, эффект Доплера (4 час.)
5. Законы геометрической оптики (4 час.)
6. Интерференция света (4 час.)
7. Дифракция света (3 час.)
8. Взаимодействие света с веществом (3 час.)
9. Квантовые оптические эффекты (3 час.)
10. Элементы атомной и ядерной физики (3 час.).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
2 семестр					
1	Механика	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 1-18
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-18
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 1-46
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 10-20
3 семестр					
1	Электричество	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-9
2	Магнетизм	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 10-18
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 10-18
4 семестр					

1	Оптика	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 1-14
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-15
2	Атомная физика. Квантовая физика	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 15-28
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 15-28

Типовые индивидуальные домашние задания, контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. ТЕМАТИКА И ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ

Курсовые работы и рефераты планом не предусмотрены

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Алешкевич. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2098>. — Загл. с экрана.

2. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Алешкевич. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2016. — 312 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/91145>. — Загл. с экрана.

3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 469 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/2384>. — Загл. с экрана.

4. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Алешкевич. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2014. — 404 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59683>. — Загл. с экрана.

5 Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./А.К.Кикоин, И.К. Кикоин.-Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.

6. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.- 352с.

7. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. Т.2. ЭМ.В.О. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с.

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 576с.-ил. (Учебники для вузов. Специальная литература).

3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

4. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.

5. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
6. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
- 7, Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
8. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.
9. Федосеев, В.Б. Физика./В.Б.Федосеев.- Ростов н/Д: «Феникс», 2008. 669 с.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- *Учебная доска;*
- *Маркеры или мел* (в соответствии с типом учебной доски);
- *Мультимедийная аудитория:* проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м², Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

<p>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</p>	<p>Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта</p>
--	--

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта
<p>Мультимедийная аудитория: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Лаборатория механики и молекулярной физик; (мультимедийная аудитория): Лабораторное оборудование для проведения физических практикумов по механике и молекулярной физике. Мультимедийное оборудование: Документ-камера Avervision CP355AFМультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716CCBA. Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718.Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D</p>
<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usbkbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1 Pro (64-bit), 1-1-1 Wty. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус А, уровень 10. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду</p>

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.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Физика»

Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»

Специализация «Инженерная геодезия»

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
2 семестр				
1	Во время изучения разделов 1-4	Выполнение ИДЗ по разделу «Механика»	2	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 1	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Механика»	1	Контрольная работа №1
3	Во время изучения разделов 5-6	Выполнение ИДЗ по разделу «Молекулярная физика»	2	Проверка Защита работы
4	После изучения разделов 5-6	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Молекулярная физика»	1	Контрольная работа №1
5	Во время изучения разделов 7-8	Выполнение ИДЗ по разделу «Термодинамика»	2	Проверка Защита работы
6	После изучения разделов 7-8	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Термодинамика»	1	Контрольная работа №1
13	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	27	Экзамен
3 семестр				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ по разделу «Электричество»	13	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 1	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Электричество»	3	Контрольная работа №1
3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ по разделу «Электричество»	13	Проверка Защита работы
4	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Электричество»	3	Контрольная работа №1
5	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ по разделу «Магнетизм»	13	Проверка Защита работы
6	После изучения раздела 3	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу «Магнетизм»	3	Контрольная работа №2
7	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ по разделу «Магнетизм»	12	Проверка Защита работы
8	После	Подготовка к контрольной	3	Контрольная работа

	изучения раздела 4	работе №2 по разделу «Магнетизм»		№2
9	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	45	Экзамен
4 семестр				
1	Во время изучения разделов 1-3	Выполнение ИДЗ по разделам 1-3 «Оптика»	2	Проверка Защита работы
2	После изучения разделов 1-3	Подготовка к контрольной работе по разделам 1-3 «Оптика»	2	Контрольная работа
3	Во время изучения разделов 4-6	Выполнение ИДЗ по разделам «Атомная физика» и «Квантовая физика»	2	Проверка Защита работы
4	После изучения разделов 4-6	Подготовка к контрольной работе по разделам «Атомная физика» и «Квантовая физика»	1	Контрольная работа
5	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Физика» организована следующим образом:

- решение типовых задач по каждому разделу в форме ИДЗ,
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

Типовые контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Физика»
Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»
Специализация «Инженерная геодезия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Физика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	существенные закономерности возникновения и развития фундаментальных физических теорий, основные принципы и соотношения, которые вытекают из экспериментов физики
	Умеет	составить уравнения для простейших случаев поведения физических тел и систем, получить и проанализировать их решения
	Владеет	приемами вывода основных соотношений между физическими величинами следующие из постулатов теории или из результатов эксперимента
ОК-3 - готовность к саморазвитию, использованию творческого потенциала	Знает	примеры возникновения и развития физических идей, основные эксперименты, иллюстрирующие природу объектов и явлений
	Умеет	правильно понимать и использовать физические термины
	Владеет	приёмами и навыками решения задач по тематике курса, правилами и приемами обращения с оборудованием физической лаборатории, базовыми методиками обработки экспериментальных данных

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
2 семестр					
1	Механика	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 1-18
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-18
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 1-46
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете

			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 10-20
3 семестр					
1	Электричество	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-9
2	Магнетизм	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 10-18
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 10-18
4 семестр					
1	Оптика	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 1-14
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-15
2	Атомная физика. Квантовая физика	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 15-28
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 15-28

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Основные понятия, определения, утверждения и методы изучения систем и моделей механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, ядерной физики.</p>	<p>Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов изучения систем и моделей механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, ядерной физики.</p>	<p>Демонстрирует знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов изучения систем и моделей.</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>Применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов изучения систем и моделей механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, ядерной физики.</p>	<p>Умеет осуществлять расчет параметров движения материальной точки тел, находить направление кореолисова ускорения, вывод уравнения плоской электромагнитной волны, анализировать формулы Френеля по амплитудам, рассчитывать дифракционные картины,</p>	<p>Демонстрирует умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решение наиболее типичных задач.</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Навыками самостоятельного выбора метода изучения систем и моделей механики, молекулярной</p>	<p>Владение навыками самостоятельного выбора метода изучения систем и моделей механики, молекулярной</p>	<p>Демонстрирует свободное и глубокое владение разнообразными приемами изучения систем и моделей.</p>

		физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, ядерной физики.	физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, ядерной физики.	
ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	знает (пороговый уровень)	алгоритм научного поиска, характеристику основных элементов научной работы;	Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов изучения систем и моделей, решения наиболее типичных задач.	Демонстрирует знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения наиболее типичных задач.
	умеет (продвинутый)	осуществлять этапы поиска авторского решения; представлять технические решения с использованием средств моделирования	Применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению наиболее типичных задач	Демонстрирует умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материала при решении наиболее типичных задач, определяя необходимые приемы их выполнения.
	владеет (высокий)	способностью к самоорганизации и самообразованию, навыками творческого решения задач; программные средства компьютерной графики	Владение навыками самостоятельного выбора метода решения наиболее типичных задач	Демонстрирует свободное и глубокое владение программным материалом, владение навыками решения наиболее типичных задач, в том числе требующих

				сложных математических выкладок владение разнообразными приемами изучения систем и моделей.
--	--	--	--	---

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольных работ (КР).

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

Индивидуальные домашние задания

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

ИДЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Вопросы к экзамену

Тема «Механика»

1. Кинематические характеристики материальной точки. Скорость, ускорение. Нормальное, касательное и полное ускорение. Связь между ними (вывод).
2. Кинематические уравнения равнопеременного и равномерного прямолинейных движений (вывод).
3. Релятивистские преобразования скоростей (вывод на основании преобразования Лоренца).
4. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. Следствие из преобразований Лоренца: относительность одновременности событий (вывод)
5. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. Следствие из преобразований Лоренца: относительность длительности событий (вывод).
6. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. Следствие из преобразований Лоренца: относительность размеров и формы тел (вывод).

7. Свободное и несвободное движение материальной точки. Траектория движения тела в однородном силовом поле тяготения (вывод).

8. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского (вывод).
Формула Циолковского (вывод).

9. Космические скорости. Расчет 1 и 2 скоростей. 3 космическая скорость. Траектории движения тел, обладающих данными скоростями.

10. Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия (вывод).
Потенциальные силы. Потенциальная энергия сил упругости (вывод).

11. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной силы с потенциальной энергией (вывод). Градиент. Закон сохранения энергии в механике (вывод).

12. Законы Кеплера. Расчет силы взаимодействия между Солнцем и планетой солнечной системы (вывод). Закон всемирного тяготения.

13. Какие колебания называются гармоническими? Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Скорость. Ускорение и силы при гармонических колебаниях. Получить формулу полной энергии гармонических колебаний.

14. Под действием каких сил совершаются затухающие колебания? Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент, логарифмический декремент и коэффициент затухания. Их физический смысл и единицы измерения.

15. Дать понятия момента силы и момента импульса механической системы относительно оси и точки (начала). Вывести уравнение моментов механической системы относительно точки. Сформулировать и записать закон сохранения момента импульса механической системы относительно точки и оси.

16. Что называется физическим маятником? Математическим? Получите периоды их колебаний. Что такое приведенная длина физического маятника? В чем суть обратимости точки привеса и точки качания?

17. Под действием каких сил происходят вынужденные колебания? Какие вынужденные колебания называются установившимися? Выведите зависимость амплитуды таких колебаний от вынуждающей частоты. Что такое резонанс? Получите резонансную частоту. Вид резонансных кривых для различных значений коэффициента затухания.

18. Какие оси называются свободными? Что такое гироскоп? Какой гироскоп называется свободным? Поясните суть гироскопического эффекта. Когда возникает прецессия гироскопа? Выведите формулу для вычисления угловой скорости прецессии оси гироскопа (юлы).

Вопросы к экзамену.

Тема «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Методы рассмотрения систем многих частиц. Молекулы, атомы, масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Количество вещества (моль). Число Авогадро, молярная масса.

2. Термодинамический метод изучения систем многих частиц Нулевое, первое, второе, третье начала термодинамики.

3. Термодинамические состояния: равновесное и неравновесное. Процесс равновесный (обратимый), неравновесный. Циклический.

4. Уравнение состояния. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон Дальтона. 3-н Авогадро.

5. Внутренняя энергия системы – функция состояния.

6. Теплота и работа как функция процесса. Первое начало термодинамики.

7. Теплоемкость: молярная, удельная, объемная. Уравнение Майера.

8. Политропический процесс. Ур-ие политропы. Изопроцессы. Адиабатический пр. Ур-е Пуассона.

9. Работа при политропическом и при изопроцессах.

10. Энтропия идеального газа.

11. Циклические процессы. Тепловая машина. Коэффициент действия тепловой машины. КПД идеальной тепловой машины. Цикл Карно.

12. II начало термодинамики. Формулировка Кельвина и формулировка Клаузиуса. Их эквивалентность.

13. Термодинамическая шкала температур.

14. III-е начало термодинамики.

15. Давление молекул на стенку сосуда. Основное уравнение кинетической теории газов.

16. Понятие температуры в кинетической теории газов. Средняя энергия молекул. Поступательные, вращательные и колебательные степени свободы.

17. Броуновское движение.

18. Распределение Максвелла. Два подхода к изучению распределения Максвелла. Плотность состояний. Распределение Максвелла по модулю скорости. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости молекул.

19. Распределение Больцмана. Независимость плотности вероятности, координат и скоростей частицы. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Атмосфера планет.

20. Распределение энергии по степеням свободы (теорема Больцмана о равномерном распределении). Число степеней свободы. Вычисление средней величины, относящейся к одной степени свободы (теорема Больцмана).

21. Распределение энергии по степеням свободы. Теорема Больцмана о равномерном распределении.

22. Теория теплоемкости идеальных газов. Расхождение теории с экспериментом.

23. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Температурная зависимость теплоемкости твердых тел. Теория теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна. Граница применимости теории Эйнштейна. Фононы. Модель Дебая.

24. Физический смысл энтропии. Энтропия ид. газа. Статистический характер второго и третьего начал термодинамики. Отрицательные температуры.

25. Силы межмолекулярного взаимодействия. Ионная и ковалентная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Особенности взаимодействия в твердых телах, жидкостях и газах.

26. Фазовый переход из газообразного в жидкое состояние. Изотермы реального газа. Критическое состояние. Насыщ. пар. Зависимость плотности насыщ. пара от температуры. Правило рычага. Критическая опалесценция. Двухфазные состояния. Поведение двухфазной системы при изменении температуры (при $V=\text{const}$). Теплота фазового превращения, фаз. Переходы I рода.

27. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовая диаграмма. Приближенное решение уравнения Клапейрона-Клаузиуса.

28. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Отклонение свойств газов от идеальных. Вириальное уравнение состояния. Уравнение Ван-дер-Ваальса в вириальной и стандартной формах. Изотермы уравнения Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры, сравнение с экспериментом. Закон соответственных состояний. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.

29. Эффект Джоуля-Томсона. Дифференциальная и интегральная формы эффекта Джоуля-Томсона. Эффект Джоуля-Томсона в газе Ван-дер-Ваальса. Температура инверсии. Сжатие газов. Методы охлаждения: противоточного обмена теплом, адиабатического охлаждения. Свойства вещества вблизи 0K .

30. Поверхн. натяжение Свободная поверхностная энергия. Механизм возникновения поверх. натяжения. Условие равновесия на границе двух жидкостей, на границе жидкость – твердое тело. Давление под искривленной поверхностью. Капиллярные явления. Поверхностно – активные вещества.

31. Испарение и кипение жидкостисти. Динамическое равновесие. Система пар-жидкость. Давление насыщенных паров вблизи искривленной

поверхности. Кипение. Перегретая жидкость. Пузырьковая камера. Переохлаждённый пар. Камера Вильсона.

32. Структура жидкостей. Зависимость свойств жидкости от строения молекул. Жидкие кристаллы и их виды. Сметтики, нематики, холестерики – их свойства и применение.

33. Симметрия твердых тел. Ось симметрии n -го порядка. Плоскость симметрии, центр симметрии. Зеркально-поворотная ось n -го порядка. Точечные группы. Зеркальные изомеры.

34. Кристалл. решетки. Необходимость периодической структуры. Прimitивная решетка, и неоднозначность выбора ее базиса. Трансляционная симметрия. Пространственные группы. Элементы симметрии решетки. Кристаллические классы. Кристаллографические системы координат. Обозначения атомных плоскостей, направлений.

35. Дефекты кристаллических решеток – точечные дефекты, дислокации.

36. Механические свойства твердых тел. Деформации, тензор деформации, упругие напряжения, всестороннее растяжение или сжатие. Пластическая деформация, текучесть, молекулярный механизм прочности.

37. Виды процессов переноса. Время релаксации, теплопроводность, диффузия, вязкость.

38. Характеристики молекулярного движения: поперечное сечение. Средняя длина свободного пробега. Частота столкновений в модели твердых сфер.

39. Процессы переноса в газах. Общее уравнение переноса. Теплопроводность, вязкость, самодиффузия. Связь между «коэффициентами переноса».

40. Физические явления в разреженных газах. Вакуум. Теплопередача, диффузия. Трение при малых давлениях.

41. Явления переноса в твердых телах. Диффузия, теплопроводность, внешняя теплопроводность.

42. Явления переноса в жидкостях. Диффузия, теплопроводность, вязкость.

43. Отличие статистического метода от термодинамического.

44. Макроскопическое и микроскопическое состояния системы. Определение системы, равновесное состояние, статистический ансамбль системы, микроканонический ансамбль. Эргодическая гипотеза. Среднее по ансамблю. Среднее по времени.

45. Вероятность макросостояния. Термодинамическая вероятность макросостояния.

46. Канонический ансамбль. Распределение Гиббса. Скоростные (импульсные) и энергетические микросостояния. Определение канонического ансамбля. Каноническое распределение (распределение Гиббса).

Вопросы к экзамену.

Тема «Оптика»

1. Свободное электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла для свободного электромагнитного поля. Вывод уравнения плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн (вывод).

2. Излучение электромагнитных волн (диполь Герца, атомный линейный осциллятор). Вывод уравнения сферической электромагнитной волны. Волновая зона, диаграмма излучения. Средняя мощность излучения (вывод).

3. Шкала электромагнитных волн. Свет, природа света. Световая волна: уравнение световой волны, ее характеристики и свойства.

4. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Вывод законов геометрической оптики на основе электромагнитной теории света.

5. Соотношение амплитуд световых волн при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. Формулы Френеля (вывод, общий случай).

6. Анализ формул Френеля по амплитудам. Явление полной поляризации света при отражении, закон Брюстера. Механизм поляризации света при отражении и преломлении.

7. Соотношение амплитуд падающей, отраженной и преломленной световых волн на границе раздела двух сред при нормальном и скользющем падении света.

8. Коэффициенты отражения и преломления света. Графическое представление формул Френеля. Анализ формул Френеля по фазам.

9. Полное внутреннее отражение света. Анализ поведения отраженной и преломленной световых волн на основе формул Френеля. Оптические волноводы.

10. Интерференция света. Условия возникновения интерференционной картины от двух электромагнитных волн. Структура интерференционного поля от двух точечных когерентных источников.

11. Видимость интерференционной картины. Зависимость интерференционной картины от расстояния между источниками и положения экрана наблюдения (опыт Юнга). Зависимость интерференционной картины от протяженности источника. Пространственная когерентность и ее характеристики.

12. Зависимость интерференционной картины от степени квазимонохроматичности источника света. Временная когерентность и ее характеристики.

13. Методы осуществления интерференции (деление фронта волны и деление амплитуды волны). Полосы равного наклона и полосы равной толщины. Кольца Ньютона.

14. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля (вывод). Метод зон Френеля (вывод).

15. Зависимость числа зон Френеля от радиуса отверстия, от взаимного расположения источника, диафрагмы и экрана наблюдения. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка.

16. Дифракция Фраунгофера на щели. Влияние ширины щели на дифракционную картину.

17. Теория дифракционной решетки. Анализ распределения интенсивности в дифракционной картине Фраунгофера от дифракционной решетки.

18. Расчет дифракционной картины.

19. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии. Комплексность показателя преломления. Формула Зельмейера (вывод).

20. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта. Закон Бера. Коэффициент поглощения света.

21. Прохождение света через оптически неоднородную среду. Рассеяние света. Закон Рэлея (вывод). Поляризация рассеянного света.

22. Вращение плоскости поляризации света оптически активным веществом. Закон Био (вращательная дисперсия). Теория вращательной дисперсии.

23. Прохождение света через анизотропные среды. Явление двойного лучепреломления. Основы кристаллооптики. Структура плоской монохроматической волны в анизотропной среде.

24. Теория двойного лучепреломления (закон Френеля, вывод). Правила расчета положения и направления фронта волны на основе принципа Гюйгенса для анизотропной среды.

25. Искусственная анизотропия: петрография, эффект Керра, эффект Коттон-Мутона.

26. Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина (феноменологическая термодинамика теплового излучения).

27. Равновесное тепловое излучение. Формула Рэлея-Джинса, «ультрафиолетовая катастрофа». Формула излучения Планка.

28. Квантовые свойства света. Внешний и внутренний фотоэффекты. Законы Столетова. Недостатки классической теории излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Тесты по курсу «Физика»

1. Движение материальной точки и тел безотносительно к причинам, его вызывающим изучает:

- 1) статика
- 2) кинематика
- 3) динамика
- 4) оптика

2. Какой величиной является сила:

- 1) скалярной
- 2) векторной
- 3) безразмерной
- 4) мощной

3. Аналитическое выражение момента силы относительно координатной оси X:

- 1) $m_x = xP_z - zP_x$
- 2) $m_x = yP_z - zP_y$
- 3) $m_x = yP_y - zP_z$
- 4) $m_x = m_z - m_y$

4. Годограф это:

- 1) линия
- 2) вектор
- 3) скаляр
- 4) уравнение

5. Модуль вращательного ускорения т-ки тела равен:

- 1) $R \cdot \varepsilon^2$ (где R расстояние от т-ки до оси вращения, ε -угловое ускорение)

2) $R \cdot \varepsilon$ (где R расстояние от т-ки до оси вращения, ε -угловое ускорение)

3) v^2/R (где R – радиус кривизны, v –линейная скорость)

4) v/R (где R – радиус кривизны, v –линейная скорость)

6. Для вращательного движения по формуле $R\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4}$ находится:

1) модуль полной скорости

2) модуль угловой скорости

3) модуль полного ускорения

4) модуль углового ускорения

7. Верно ли утверждение: скорость любой точки фигуры равно геометрической сумме скорости полюса и вращательной скорости этой точки вокруг полюса

1) да

2) нет

8. При определении положения точки в сферической системе координат используются:

1) угол нутации, вращения и поглощения

2) угол прецессии, вращения и собственного верчения

3) угол прецессии, нутации и собственного верчения

4) угол прецессии, нутации и собственного вращения

9. Сколько степеней свободы имеет свободное тело:

1) шесть степеней свободы

2) три степени свободы

3) одну степень свободы

4) две степени свободы

10. Движение данной точки по отношению к подвижной системе отсчета называется:

1) относительным движением

2) переносным движением

3) абсолютным движением

4) поступательным

11. Закончить правило Жуковского: чтобы найти направление кориолисова ускорения, следует спроектировать относительную скорость точки на плоскость, перпендикулярную оси переносного вращения и повернуть эту проекцию в этой же плоскости на 90^0

- 1) по часовой стрелке
- 2) против часовой стрелке
- 3) против переносного вращения
- 4) в сторону переносного вращения

12. $I = \int (y^2 + z^2) dm$ момент инерции

- 1) тела
- 2) тела относительно осей y и z
- 3) тела относительно оси x

13. Вес тела и масса тела понятия:

- 1) эквивалентные
- 2) не эквивалентные
- 3) равноценные
- 4) экзoэквивалентные

14. Амплитуда колебания показывает:

- 1) наибольшее отклонение от положения равновесия
- 2) наименьшее отклонение от положения равновесия
- 3) наименьший промежуток времени, по истечении которого движение точки полностью повторяется
- 4) наибольший промежуток времени, по истечении которого движение точки полностью повторяется

15. «Никакие механические явления, происходящие в подвижной среде, не могут обнаружить ее прямолинейного и равномерного движения» - формулировка

- 1) принципа инерции
- 2) принципа относительности классической механики

- 3) общего принцип относительности
- 4) следствия из первого закона механики

16. Центром масс системы называется геометрическая точка, радиус вектор которой определяется равенством

17. «Момент инерции тела относительно некоторой оси $I=I_c + md_2$ » - формулировка теоремы

- 1) Эйлера-Даламбера
- 2) Паппа-Гюльдена
- 3) Гюйгенса-Штейнера
- 4) Кенига

18. Связь, уравнение которой содержит неинтегрируемым образом производные от координат по времени или дифференциалы координат, называется

- 1) голономной
- 2) неголономной

19. Если s -число независимых координат, m – число голономных связей, n – число неголономных связей, то число степеней свободы ν неголономной системы равно

- 1) $\nu=s-m$
- 2) $\nu=s-n$
- 3) $\nu=s+n$
- 4) $\nu=s+m$

20. Равновесие механических систем под действием сил изучает:

- 1) статика
- 2) кинематика
- 3) динамика
- 4) оптика

21. Какими факторами определяется действие силы на тело:

- 1) точкой приложения, направлением, величиной
- 2) траекторией, мощностью, направлением

3) работой, точкой приложения, направлением

4) сила – безразмерная величина, определенных факторов не существует

22. Существуют следующие способы задания движения:

1) естественный

2) векторный

3) скалярный

4) координатный

23. Движение тела, при котором любая прямая, соединяющая две точки этого тела, движется параллельно самой себе называется:

1) вращательным движением

2) убыстренным движением

3) поступательным движением

4) субпоступательным движением

24. Модуль центростремительного ускорения равен:

1) $R \cdot \omega^2$ (где R расстояние от т-ки до оси вращения, ω –угловая скорость)

2) $R \cdot \omega$ (где R расстояние от т-ки до оси вращения, ω –угловая скорость)

3) $R \cdot \varepsilon$ (где R расстояние от т-ки до оси вращения, ε -угловое ускорение)

4) v/R (где R – радиус кривизны, v –линейная скорость)

25. Верно ли утверждение: скорость любой точки фигуры равно арифметической сумме скорости полюса и вращательной скорости этой точки вокруг полюса

1) да

2) нет

26. Положение точки при сферическом движении определяется:

1) тремя степенями свободы

2) шестью степенями свободы

- 3) одной степенью свободы
- 4) двумя степенями свободы

27. Путем поступательного движения вместе с точкой, принятой за полюс и поворота тела вокруг некоторой оси, проходящей через полюс можно осуществить перемещение:

- 1) тела с одной степенью свободы
- 2) сферического движения тела
- 3) вращательного движения тела
- 4) свободного тела

28. Сколько степеней свободы имеет свободное тело:

- 1) три степени свободы
- 2) шесть степеней свободы
- 3) одну степень свободы
- 4) две степени свободы

29. Скорость любой точки свободного движущегося тела равна:

- 1) $v_0 + \omega \times r$
- 2) $\vec{v}_0 + \vec{\omega} \times \vec{r}$
- 3) at 4) $at^2/2$

30. Движение подвижной системы отсчета и неизменно связанного с ней тела по отношению к неподвижной системе отсчета:

- 1) относительным движением
- 2) переносным движением
- 3) абсолютным движением
- 4) поступательным

31. $I = \int (y^2 + z^2) dm$ момент инерции

- 1) тела
- 2) тела относительно осей y и z
- 3) тела относительно оси x

32. Основное уравнение динамики материальной точки в векторной форме

$$1) \quad m\vec{a} = \sum_{i=1}^n \vec{F}$$

$$2) \quad ma = F$$

$$3) \quad F = \frac{m}{a}$$

$$4) \quad m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \vec{F}(\vec{r}, \frac{d\vec{r}}{dt}, t)$$

33. Теорема об изменении момента количества движения \vec{K}_0 мат. точки

$$1) \quad \frac{d^2 \vec{K}_0}{dt^2} = \vec{M}_0$$

$$2) \quad \frac{d\vec{K}_0}{dt} = [m \times \vec{v}]$$

$$3) \quad \frac{d\vec{K}_0}{dt} = \vec{F}t$$

$$4) \quad \frac{d\vec{K}_0}{dt} = \vec{M}_0$$

34. Потенциальными (консервативными) называются силы

- 1) работа которых определяется только положением начальных и конечных точек пути
- 2) работа которых зависит от траектории точки, к которой данные силы приложены
- 3) работа которых равна нулю
- 4) направленные в одну сторону

34. Кинетическая энергия системы

$$1) \quad E_{кин} = 2 \sum_{i=1}^n m_i v_i^2$$

$$2) \quad E_{кин} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n m_i v_i^2$$

$$3) \quad E_{кин} = \sum_{i=1}^n m_i v_i^2$$

4)
$$E_{кин} = \sum_{i=1}^n m_i g h$$

35. Мерой механического взаимодействия тел является:

- 1) Мощность
- 2) Сила
- 3) Работа
- 4) Скаляр

36. Плечом силы относительно данной точки называют:

- 1) Длину перпендикуляра, опущенного из данной точки на линию действия силы
- 2) Длину перпендикуляра от данной точки до точки приложения силы
- 3) Длину отрезка от данной точки до силы
- 4) Длину отрезка от данной точки до конца силы

37. Пара сил не имеет:

- 1) момент
- 2) плечо
- 3) равнодействующую
- 4) эквивалентную пару сил

38. Линия, описываемая движущейся точкой в пространстве, называется:

- 1) годографом
- 2) траекторией
- 3) направлением
- 4) путем

39. Радиан – центральный угол:

- 1) длина дуги которого равна половине радиуса
- 2) длина дуги которого равна радиусу
- 3) величина которого равна 51°
- 4) величина которого равна 61°

40. Модуль вращательного ускорения т-ки тела равен:

- 1) $R \cdot \varepsilon^2$ (где R расстояние от т-ки до оси вращения, ε -угловое ускорение)
- 2) $R \cdot \varepsilon$ (где R расстояние от т-ки до оси вращения, ε -угловое ускорение)
- 3) v^2/R (где R – радиус кривизны, v –линейная скорость)
- 4) v/R (где R – радиус кривизны, v –линейная скорость)

41. Какое движение можно осуществить совокупностью двух перемещений: поступательным перемещением и поворотом:

- 1) сферическое движение
- 2) вращательное движение
- 3) плоско-параллельное движение
- 4) поступательное движение

42. При соприкосновении с неподвижной плоскостью мгновенный центр скоростей:

- 1) равен бесконечности
- 2) равен нулю
- 3) равен отношению угловой скорости к радиусу
- 4) равен произведению угловой скорости на радиус

43. Твердое тело, имеющее одну неподвижную точку можно переместить из одного положения в любое другое поворотом вокруг некоторой оси, проходящей через неподвижную точку – это формулировка теоремы:

- 1) Кенига
- 2) Паппа-Гюльдена
- 3) Эйлера -Даламбера
- 4) Жуковского

44. Сколько степеней свободы имеет свободное тело:

- 1) три степени свободы
- 2) две степени свободы
- 3) одну степень свободы
- 4) шесть степеней свободы

45. Направление вектора угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса:

- 1) не зависит
- 2) зависит
- 3) зависит от начальных условий
- 4) зависит от граничных условий

46. Решая прямую задачи динамики, требуется найти:

- 1) движение материальной точки (системы)
- 2) уравнение движения материальной точки (системы)
- 3) силы, действующие на точку (систему)
- 4) ускорение точки (системы)

47. Векторная форма записи теоремы об изменении количества движения

1) $\frac{d}{dt}(m\vec{v}) = \vec{F}t$

2) $m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1 = \sum_n \vec{F}_n t$

3) $\frac{d}{dt}(m\vec{a}) = \vec{F}t$

4) $\frac{d}{dt}(mv) = Ft$

48. Связь, уравнение которой содержит неинтегрируемым образом производные от координат по времени или дифференциалы координат, называется

- 1) голономной
- 2) неголономной

49. Если s -число независимых координат, m – число голономных связей, n – число неголономных связей, то число степеней свободы ν неголономной системы равно:

- 1) $\nu = s - m$
- 2) $\nu = s - n$
- 3) $\nu = s + n$
- 4) $\nu = s + m$

50. Скорость любой точки свободного движущегося тела равна:

1) $v_0 + \omega x$

2) $\vec{v}_0 + \vec{\omega} \times \vec{r}$

3) at 4) $at^2/2$