Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор Университетского колледжа
_____ Е.Г. Дунина-Седенкова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Форма обучения
Очная форма

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7865bec228b3d3efb6b95a8c1d896e8c8188f6c
Владелец: Директор УК Дунина-Седенкова Елена Геннадьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 19-05-2026 17:20:53 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением»
(направленность (профиль): «Разработка и управление программным обеспечением»)
Квалификация выпускника: «Программист»
Срок обучения: 3 года 10 месяцев

09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»
(направленность (профиль): «Сетевое и системное администрирование»)
Квалификация выпускника: «Системный администратор»
Срок обучения: 3 года 10 месяцев

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей; развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям; формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики; формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств; формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение системы знаний об общих физических закономерностях,
законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;;

– формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;;

– освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, соответствующей условиям задачи;;

– понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;;

– овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;;

– создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к базовым учебным дисциплинам общеобразовательного цикла ООП по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением», 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Математика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО.

Личностные результаты:

– гражданского воспитания:
сформированность гражданской позиции обучающегося как активного
и ответственного члена российского общества;
принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;;

– патриотического воспитания:
сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
ценностное отношение к государственным символам, достижениям
российских ученых в области физики и технике;;

– духовно-нравственного воспитания:
сформированность нравственного сознания, этического поведения;
способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения,
ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности ученого;
осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;;

– эстетического воспитания:
эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;;

– трудового воспитания:
интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;;

– экологического воспитания: сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;;
– ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты:

– Базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.;
– Базовые исследовательские действия: владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
физической науки; владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; ставить и формулировать собственные задачи в образователь-

ной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.;

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

– Общение:
осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.;

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

– Самоорганизация:
самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в

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

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

– Принятие себя и других:
принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
признавать свое право и право других на ошибку.

Предметные результаты:

– демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании
современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;;

– учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, абсолютно твердое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;;

– распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества, электродинамики и квантовой физики: рав-

номерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов, электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;;

– описывать механическое движение, используя физические величины:
координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;;
– описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинам;;
– описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряженность поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;;

– анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчета, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь
средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости, закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;;
– объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;;
– выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;;
– исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;;
– соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;;
– решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины;;

– решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;;
– использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;;
– приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков
в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
– использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни
для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;;
– работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.;
– описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила
Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать
формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;;
– описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие

данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;;
– определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;;
– строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;;
– выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;;
– осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;;
– исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;;
– объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***152***	*58*	*94*
Лекции, *академ. час.*	***56***	*24*	*32*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***18***	*8*	*10*
Практические занятия, *академ. час.*	***60***	*26*	*34*
Курсовая работа / проект, *академ.*	***0***	*0*	*0*

час.			
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*18*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физика и методы научного познания (Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.
Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.);

Раздел 2 Механика;

Тема 2.1 Кинематика (Механическое движение. Траектория. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.
Свободное падение.
Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение.);

Тема 2.2 Динамика (.Инерциальные системы отсчёта.
Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.
Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.
Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.
Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения.
.Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.);

Тема 2.3 Законы сохранения в механике (Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругого деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.
Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.);

Раздел 3 Молекулярная физика и термодинамика;

Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории (Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.
Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно- кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.);

Тема 3.2 Основы термодинамики (Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.
Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.
Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины.);

Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.
Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.
Уравнение теплового баланса.
Технические устройства и практическое применение: гигрометр и пси-

хрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.);

Раздел 4 Электродинамика;

Тема 4.1 Электростатика (Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники.

Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора);

Тема 4.2 Постоянный электрический ток.

Токи в различных средах (Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.

Электронная проводимость твёрдых металлов. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p—n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.);

Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция (Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда.

Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихре-

вое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле);

Раздел 5 Колебания и волны;

Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания (Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда
и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение
энергии при гармонических колебаниях.
Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между
механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение
силы тока и напряжения.
Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.);

Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны (Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.
Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.
Скорость электромагнитных волн.
Шкала электромагнитных волн.);

Тема 5.3 Оптика (Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.
Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение
изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула
тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики.
Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной кар-

тине от двух синфазных когерентных источников.
Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического
света на дифракционную решётку.
Поляризация света);

Раздел 6 Квантовая физика;

Тема 6.1 Элементы квантовой оптики (Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.
Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.
Химическое действие света.);

Тема 6.2 Строение атома (Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии
атома водорода.
Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.);

Тема 6.3 Атомное ядро (Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению
состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.
Открытие протона и нейтрона.. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.
Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.
Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.
Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной
энергетики. Элементарные частицы.);

Раздел 7 Элементы астрономии и астрофизики (Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.
Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.
Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца
и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о

происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.
Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.
Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	Физика и методы научного познания	2
Раздел 2.	Механика	
Раздел 2; Тема 2.1.	Кинематика	4
Раздел 2; Тема 2.2.	Динамика	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Законы сохранения в механикек	2
Раздел 3.	Молекулярная физика и термодинамика	
Раздел 3; Тема 3.1.	Основы молекулярно-кинетической теории	4
Раздел 3; Тема 3.2.	Основы термодинамики	4
Раздел 3; Тема 3.3.	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	4
Раздел 4.	Электродинамика	
Раздел 4; Тема 4.1.	Электростатика	4
Раздел 4; Тема 4.2.	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	6
Раздел 4; Тема 4.3.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	6
Раздел 5.	Колебания и волны	
Раздел 5; Тема 5.1.	Механические и электромагнитные колебания	2
Раздел 5; Тема 5.2.	Механические и электромагнитные волны	2
Раздел 5; Тема 5.3.	Оптика	2
Раздел 6.	Квантовая физика	
Раздел 6; Тема 6.1.	Элементы квантовой оптики	2
Раздел 6; Тема 6.2.	Строение атома	2
Раздел 6; Тема 6.3.	Атомное ядро	2
Раздел 7.	Элементы астрономии и астро-	6

	физики	
Итого:		**56**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 2.	Механика	14
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2.	Основы молекулярно-кинетической теории. Основы термодинамики	12
Раздел 4; Тема 4.1.	Электростатика	8
Раздел 4; Тема 4.2.	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	8
Раздел 4; Тема 4.3.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	10
Раздел 5; Тема 5.1.	Механические и электромагнитные колебания	4
Раздел 5; Тема 5.2.	Механические и электромагнитные волны	4
Итого:		**60**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 2; Тема 2.2.	Лабораторная работа №1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы»	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения импульса».	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Лабораторная работа №4 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела»	2
Раздел 2; Тема 2.3.	Лабораторная работа № 6 «Изучение особенностей силы трения (скольжения)»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №13 «Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №14 «Изучение закона Ома для полной цепи»	2
Раздел 4; Тема 4.2.	Лабораторная работа №16 «Определение коэффициента полезного действия электрического чайника»	2

Раздел 4; Тема 4.3.	Лабораторная работа № 19 «Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока»	2
Раздел 5; Тема 5.1.	Лабораторная работа №20 «Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)»	2
Итого:		**18**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций
Раздел 2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания; 4. Учебные задания
Раздел 4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания

Раздел 5.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 6.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций
Раздел 7.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций
Экзамен.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 30 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 20 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	-	неудовлетворительно

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 14 – 20 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
– 10 – 13 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;
– менее 10 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – конспект лекций; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; тестовые задания; учебные задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию конспекта лекций

Контроль за ведением обучающимися конспекта лекций осуществляется после занятий.

Критерии оценки:

Оценка	Требования к лекциям
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если лекция оформлена в отдельной тетради; материал, читаемый преподавателем, законспектирован обучаю-

Оценка	Требования к лекциям
	щимся полностью, грамотно и аккуратно. Особо значимые места, примеры выделены цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если лекция оформлена в отдельной тетради; материал, читаемый преподавателем, законспектирован обучающимся полностью, с небольшими ошибками или неаккуратно. Особо значимые места, примеры не выделены цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если лекция оформлена в отдельной тетради; материал, читаемый преподавателем, не законспектирован обучающимся в полном объеме (в объеме не менее 80 процентов), с ошибками, неаккуратно. Особо значимые места, примеры не выделены цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не пишет лекции; либо лекция оформлена в отдельной тетради, но материал, читаемый преподавателем, законспектирован обучающимся в объеме менее 50 процентов, с ошибками и неаккуратно.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках аудиторной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется под руководством и контролем со стороны преподавателя с целью формирования знаний и умений.

Критерии оценки выполнения учебных заданий:

– правильность выполнения учебных заданий (учитывается количество и характер ошибок);

– сознательность выполнения учебных заданий (учитывается понимание материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при выполнении учебных заданий требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие).

Критерии оценки по выполнения учебного задания

Наименование параметра оценки	Оценка

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Родионов, В. Н. Физика для колледжей : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10835-4. – URL: https://urait.ru/bcode/565522 (дата обращения: 16.03.2026);

2 Рогачев, Н. М. Физика. Учебный курс для среднего профессионального образования : учебное пособие для СПО / Н. М. Рогачев, О. А.

Левченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49831-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/403874 (дата обращения: 16.03.2026);

3 Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. И.Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,2024. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15474-0. – URL: https://urait.ru/bcode/536638 (дата обращения: 16.03.2026).

б) дополнительная литература:

1 Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024.— 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09574-6. – URL: https://urait.ru/bcode/539998 (дата обращения: 16.03.2026);

2 Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09572-2. – URL: https://urait.ru/bcode/539999 (дата обращения: 16.03.2026).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе:
– учебную аудиторию для проведения лекций, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, акустической системой, экраном и мультимедийным проектором;
– кабинеты «Физики» для проведения практических занятий и лабораторных работ, оснащенный средствами обучения. Электронные средства обучения и демонстрационные учебно-наглядные пособия: демонстрационные таблицы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 09.02.11 «Разра-

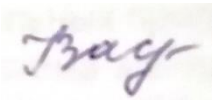
ботка и управление программным обеспечением», 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

Составитель(и):

- Замотаева Алина Александровна (университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета Университетского колледжа.

Согласована:

Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе МБНОУ «Лицей №111»,
г. Новокузнецк  А.А. Васильев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

Вариант1.

1. Изменение пространственного положения тела относительно других тел –

А. перемещение. Б. система отсчета.

В. механическое движение. Г. скорость тела.

2.Единица измерения скорости в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

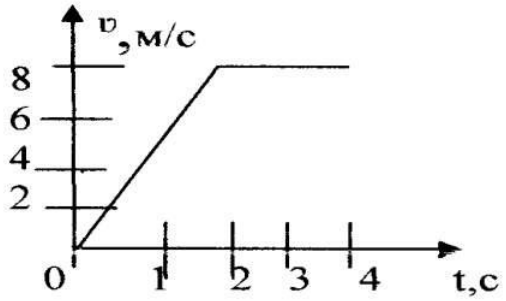
3. Сколько секунд содержится в 3 минутах?

А. 3с Б. 30с В. 18с Г. 180с

4. Условное обозначение физической величины: скорости.

А. υ Б. F В. m Г. t

5. По графику определите виды движения и путь на участке равномерного прямолинейного движения.



А. 4м Б. 16м. В. 8м. Г.12м.

6. За 3с скорость тела изменилась от 6 м/с до 15 м/с. Ускорение движения тела…

А. 7 м/с^2 Б. -7 м/с^2 В. -3 м/с^2 Г. 3 м/с^2

7. Тело массой 3 кг в инерциальной системе приобретает ускорение 10 м/с^2 под действием силы …

А. 0,03 Н. Б. 10,3 Н. В. 3 Н. Г. 30 Н.

8. Две точечные массы 100 г и 400 г находятся на расстоянии 20 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1 * 10^{-15}Н Б. 0,4* 10^{-15}Н В.6,67* 10^{-15} Н. Г. 13 * 10^{-15}Н

9. Найдите формулу для расчета импульса тела

А. ma Б. mυ В. mgh Г. kx

10. Тело массой 2 кг поднято на высоту 2м. Найдите его потенциальную энергию.

А. 4 Дж Б. 40 Дж В. 1 Дж Г. 2 Дж

11. При плавлении тела его температура

А. повышается Б. не изменяется В. понижается Г. равна нулю.

12. При увеличении скорости движения молекул температура вещества…….

А. повышается Б. не изменяется В. понижается Г. равна нулю.

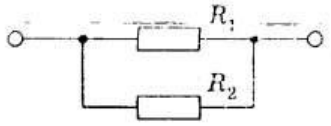
13. Сила тока в цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром В. реостатом Г.омметром.

14. Сила тока 2А, а сопротивление 2 (Ом). Чему равно напряжение в цепи?

А 1В Б 2В В 4В Г.6В

15. Сопротивления резисторов, изображенных на схеме, равны по 4 Ом. Определите их общее сопротивление.



А. 1 Ом Б. 2 Ом В. 0,5 Ом Г. 3 Ом

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза

В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н

В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция

В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Вариант2.

1. Тело, обладающее массой, размерами которого можно пренебречь, является…

А.телом отсчета. Б. материальной точкой.

В. любым телом. Г. системой отсчета.

2. Единица измерения перемещения в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

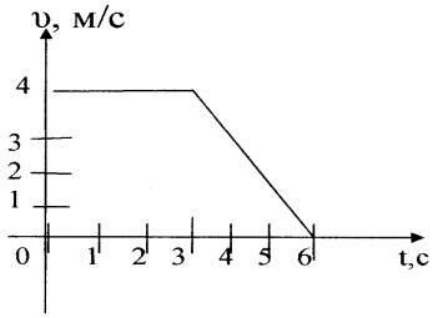
3. Сколько килограмм содержится в 3500 граммах?

А. 35кг Б. 3,5кг В. 350кг Г. 3500кг

4. Условное обозначение физической величины: силы

А. υ Б. F В. m Г. t

5. По графику определите виды движения и путь на участке равномерного прямолинейного движения



А.4м. Б. 8м. В. 12м. Г.16м.

6. Тело движется с ускорением «-2 м/с^2». Определить время, за которое скорость изменилась от 16 м/с до 10 м/с.

А. 3с Б. 5с В. 8с Г. 13с.

7. Тело массой 20 кг в инерциальной системе под действием силы 6 Н приобретает ускорение …

А. 3 м/с^2 Б. 40 м/с^2 В. 0,3 м/с^2 Г. 80 м/с^2.

8. Два тела массами 200 г и 500 г находятся на расстоянии 1 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1* 10^{-11} Н Б. 4*10^{-11}Н В.9* 10^{-11} Н. Г. 0.7 * 10^{-11} Н

9.При упругом столкновении двух тел их масса

А. не меняется Б. увеличивается В. уменьшается Г. равна нулю

10. Найдите формулу для расчета потенциальной энергии тела, поднятого над Землей

А. $mv^2/2$ Б. mgh В. ma Г. kx

11. При кипении жидкости ее температура

А. не меняется Б. увеличивается В. уменьшается Г. равна нулю

12. Температура тела уменьшилась, при этом скорость движения молекул….

А. не меняется Б. увеличивается В. уменьшается Г. равна нулю

13. Напряжение на участке цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром

В. реостатом Г. омметром.

14.Резистор сопротивлением 2 Ом включен последовательно лампочке сопротивлением 2 Ом. Найдите их общее сопротивление.

А. 1 Ом Б. 2 Ом В. 4 Ом Г. 6 Ом

15. Напряжение в цепи 6В, а сопротивление 3 Ом. Найдите силу тока в цепи.

А. 3А Б. 9А В. 2А Г.18А

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза

В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н

В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция

В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Вариант3.

1. Произвольно выбранное тело, относительно которого определяется положение движущейся материальной точки, называется …

А. тело отсчета. Б. материальная точка.

В. система отсчета. Г. система координат.

2. Единица измерения пути в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

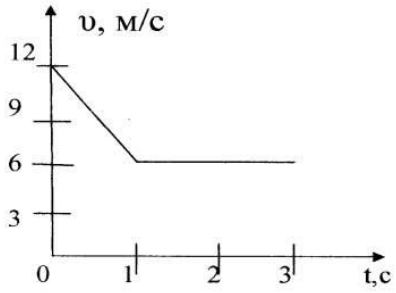
3. Сколько метров содержится в 3км?

А. 30м Б. 300м В. 3000м Г. определить нельзя

4. Условное обозначение физической величины – время…

А. υ Б. F В. m Г. t

5. По графику определите путь на участке равномерного прямолинейного движения.



А.4м. Б. 8м. В. 12м. Г.16м.

6. Тело начинает движение со скоростью 10 м/с и ускорением 3 м/с^2 . В конце 2-ой секунды скорость будет равна …

А. 16 м/с Б. 10 м/с В. 4 м/с Г. 3,5 м/с.

7. Под действием силы 140 Н тело получает ускорение 2 м/с^2 . Масса

этого тела равна……

А. 70 кг. Б. 22 кг. В.280 кг. Г.142 кг.

8. Два тела массами 200 г и 500 г находятся на расстоянии 10 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1* 10^{-14} Н Б. 0,4* 10^{-14} Н В.9* 10^{-14} Н. Г. 6,7 * 10^{-14}Н

9. При неупругом ударе двух тел их масса

А. не меняется Б. увеличивается

В. уменьшается Г. равна нулю

10. Найдите формулу для расчета кинетической энергии

А. $mv^2/2$ Б mgh В. ma Г. kx

11. При таянии снега его температура……..

А. не изменяется Б. увеличивается

В. уменьшается Г. не определяется

12. Если скорость движения молекул уменьшилась, то температура данного вещества……

А. не меняется Б. увеличивается

В. уменьшается Г. равна нулю

13. Сила тока в цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром

В. реостатом Г. омметром.

14. Сила тока в цепи 2А, а напряжение 4В. Каково сопротивление цепи?

А. 4 Ом Б. 6 Ом В. 2 Ом Г.8 Ом

15. Два резистора по 2 Ом соединены параллельно. Каково их общее сопротивление?

А. 2 Ом Б.4 Ом В. 1 Ом Г. 0,5 Ом

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза

В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза

В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н

В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция

В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Вариант 4.

1. Линия, соединяющая положение материальной точки в ближайшие, последовательные моменты времени, - …

А. перемещение. Б. путь.

В. траектория. Г. вектор скорости.

2. Единица измерения ускорения в Международной системе …

А. м Б. с В. м/с Г.м/с^2.

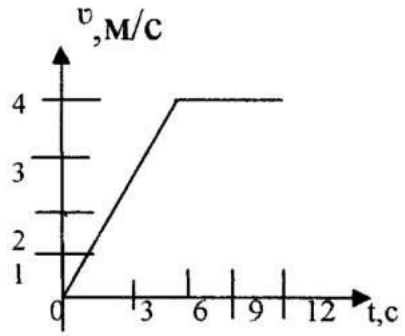
3. Сколько джоулей содержится в 3,5 кДж?

А. 35Дж Б. 3,5Дж В. 350Дж Г. 3500Дж

4. Условное обозначение физической величины: времени

А. υ Б. F В. m Г. t

5. По графику определите путь на участке равномерного прямолинейного движения.



А. 24м. Б. 8м. В. 12м. Г. 6м.

6. За 3с скорость тела изменилась от 15 м/с до 6 м/с. Ускорение движения тела …

А. 7 м/с^2 Б. -7 м/с^2 В. -3 м/с^2 Г. 3 м/с^2

7. Тело массой 20 кг в инерциальной системе под действием силы 60Н приобретает ускорение …

А. 3 м/с^2 Б. 40 м/с^2 В. 0,3 м/с^2 Г. 80 м/с^2.

8. Две точечные массы 200 г и 600 г находятся на расстоянии 30 м друг от друга. Какова сила взаимодействия между телами.

А. 0,1* 10^{-15} Н Б. 0,4* 10^{-15} Н В. 9* 10^{-15} Н. Г. 16 * 10^{-15} Н

9. При увеличении коэффициента трения в 2 раза сила трения…….

А. увеличится в 2 раза. Б. уменьшится в 2 раза

В. не изменится Г. определить невозможно

10. Найдите формулу для расчета силы, создающей телу ускорение

А. $mv^2/2$ Б mgh В. ma Г. kx

11. Если температура тела увеличивается, то скорость его молекул…….

А. не изменится Б. увеличится

В. уменьшится Г. определить невозможно

12. При кристаллизации тела его температура

А. повышается Б. не изменяется В. понижается Г. равна нулю.

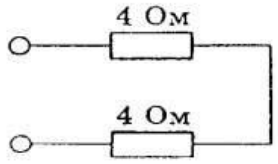
13. Напряжение на участке цепи может быть измерена

А. амперметром Б. вольтметром В. реостатом Г.омметром.

14. Сила тока в цепи 2А, сопротивление 2 Ом. Найдите напряжение в цепи.

А. 1В Б. 4В В. 2В Г. 3В

15. Определите общее сопротивление резисторов, изображенных на схеме



А. 2 Ом. Б. 4Ом В. 6 Ом Г.8 Ом

16. Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением 0,5 м/с2 из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 9 м/с. Чему равен этот промежуток времени?

А. 0,1 с Б. 6 с В. 2,5 с Г.10 с

17. Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

А. увеличится в 3 раза Б. уменьшится в 3 раза
В. увеличится в 9 раз Г. не изменится

18. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 3 раза. При этом сила тяготения между ними

А. увеличилась в 3 раза Б. уменьшилась в 3 раза
В. увеличилась в 9 раз Г. уменьшилась в 9 раз

19. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м?

А. 400 Н Б. 500 Н
В. 4000 Н Г. 8000 Н

20. Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

А. теплопроводность Б. конвекция
В. Излучение Г. конвекция и теплопроводность

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 семестр

1 Тестирование по разделам

Раздел 2. Механика

Указание: ускорение свободного падения во всех задачах примите равным 10 м /с2.

1. Какое направление имеет вектор скорости в точке N, если тело движется по окружности в направлении движения часовой стрелки (рис.1)?

а. 1;
б. 2 ;
в. 3;
г. 4.

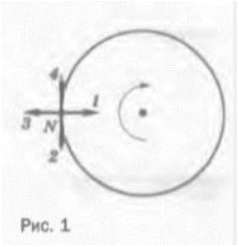


Рис. 1

2. Какие из следующих величин векторные:

1. скорость; 3. путь;
2. ускорение; 4. длина

выберите ответ:

а. 1 и 3; в. 3 и 4;
б. 2 и 4; г. 1 и 2.

3. Какова скорость поезда, движущегося равномерно, если он прошел мост длиной 360м за 2 мин? Длина поезда 240 м.

а. 3 м/с; б. 2 м /с; в. 5 м /с; г. 10 м/с.

4. Чему равен модуль ускорения автомобиля, если при равноускоренном движении в течение 5 с его скорость изменилась от 10 до 15 м /с?

а. 1м/с2; б. 2м/с2; в. 3м/с2; г. 5 м/с2.

5. Какой путь пройдет поезд за 10 с, если он отходит от станции, двигаясь с ускорением, равным 1 м /с2?

а. 5 м; б. 10 м; в. 50 м; г. 100 м.

6.Чему равно центростремительное ускорение автомобиля, если он движется на повороте шоссе с постоянной по модулю скоростью 10 м /с, радиус закругления шоссе 50 м?

а. 0,2 м /с2; в. 2 м /с2;

б. 0,5 м /с2; г. 2,5 м /с2.

7. Сила является причиной:

а. движения тела;

б. изменения скорости движения тела;

в. постоянной скорости движения тела;

г. относительного покоя тела.

8. Из приведенных формулировок выберите соответствующую понятию «сила».

а. количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления ускорения тел;

б. величина, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору или подвес;

в. явление сохранения телом скорости в случае, когда равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю;

г. мера инертности, характеризующая свойство различных тел под действием одинаковых сил приобретать различные ускорения.

9. Какая из следующих физических величин векторная:

1. импульс; 3. масса;

2. сила; 4. плечо силы.

выберите ответы:

а. 1 и 3; в. 1 и 2;

б. 2 и 4; г. 1 и 4.

10. Какая формула выражает третий закон Ньютона?

а. $1)\ \vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t};$

б. $2)\ a = \frac{\vec{F}}{m};$

в. $3)\ \frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1};$

Г. $4)\ \vec{F}_1 = -\vec{F}_2.$

11. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м?

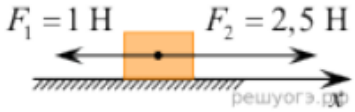
а. 2 Н/м;

б. 0,02 Н/м;

в. 500 Н/м;

г. 200 Н/м .

12. На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени t = 0 начинают действовать две горизонтальные силы (см. рис.). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости	Модуль ускорения

13. Чему равен вес гири, лежащей на горизонтальной поверхности, если ее масса составляет 2 кг?

а. 2 Н;
б. 10 Н;
в. 20 Н;
г. 30 Н.

14. Что называется импульсом тела?

а. скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости;
б. скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой и зависящая от их взаимного расположения;
в. векторная физическая величина, равная произведению массы тела на вектор скорости его движения;
г. скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы на перемещение, умноженному на косинус угла между векторами силы и перемещения.

15. Определите импульс легкового автомобиля массой 1000 кг при скорости движения 36 км/ч.

а. 104 кг •м /с;
б. 103кг •м /с;
в. 105кг •м/с;
г. 104 кг •м /с.

16. Установите соответствие между физическими величинами и их

возможными изменениями, анализируя следующую ситуацию: «С поверхности земли вертикально вверх бросают камень. Как будет изменяться относительно земли потенциальная энергия и полная энергия при его движении вверх? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало».
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия	Полная энергия

17. Какое выражение соответствует закону сохранения механической энергии?

а. $1)\ A = mgh_2 - mgh_1;$

б. $2)\ A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2};$

в. $3)\ E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2};$

г. $4)\ m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'$

18. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4м/с?
а. 6 Дж;
б. 12 Дж;
в. 24 Дж;
г. 48 Дж.
19. Рассчитайте потенциальную энергию тела массой 3 кг относительно поверхности Земли, если оно поднято на высоту 2 м.
а. 1,5 Дж;
б. 6 Дж;
в. 15 Дж;
г. 60 Дж.
20. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на 6 кг м /с. Каков модуль силы?
а. 0,5 Н;
б. 2 Н;
в. 9 Н;
г. 18 Н.

Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики

Тема 3.1, 3.2 Основы молекулярно-кинетической теории. Основы термодинамики

Уровень А

1. Какой буквой принято обозначать число Авогадро?

а. M;

б. v;

в. Na;

г. m_0.

2. Какая единица измерения соответствует молярной массе?

а. кг;

б. кг/моль;

в. моль;

г. моль$^{-1}$

3. Какая температура по шкале Цельсия соответствует температуре 100 К по абсолютной шкале?

а. -373,15 С;

б. +273,15 °С;

в. -273,15 °С;

г. -173,15 С.

4. В два одинаковых сосуда налили раствор медного купороса (раствор голубого цвета), а поверх налили воду (рис. 1). Один из сосудов оставили при комнатной температуре, а второй поставили в холодильник. Через несколько дней сравнили растворы и отметили, что граница двух жидкостей гораздо заметнее размыта в сосуде, который находился при комнатной температуре (рис. 2 и 3).

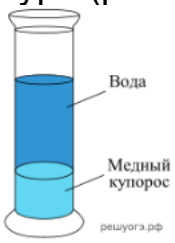


Рис. 1
Граница жидкостей
в исходном состоянии



Рис. 2
Перемешивание
жидкостей в сосуде,
находившемся при
комнатной температуре



Рис. 3
Перемешивание
жидкостей в сосуде,
находившемся
в холодильнике

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.
1) Процесс диффузии можно наблюдать в жидкостях.
2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
5) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.

5. Какое из предложенных выражений соответствует изотермическому процессу газа?
а. $p/T = const$;
б. $pV = const$;
в. $pV/T = const$;
г. $V/T = const$.

6. Что занимает больший объем: 1 моль кислорода или 1 моль водорода при нормальных условиях?
а. 1 моль водорода;
б. 1 моль кислорода;
в. одинаковый;
г. данных условия недостаточно для ответа на вопрос.

7. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул водорода увеличилась в 2 раза. Давление водорода при этом
а. не изменилось
б. увеличилось в 2 раза
в. увеличилось в 4 раза
г. уменьшилось в 4 раза

8. Из сосуда медленно выпустили часть газа, содержащегося в нём при определённом давлении p1. При этом концентрация молекул в

сосуде уменьшилась в 4 раза. Давление газа
а. не изменилось
б. увеличилось в 2 раза
в. увеличилось в 4 раза
г. уменьшилось в 4 раза

9. Как изменится давление идеального газа, если при неизменной концентрации средняя кинетическая энергия молекул увеличится в 3 раза?
а. Увеличится в 6 раз.
б. Увеличится в 3 раза.
в. Увеличится в 9 раз.
г. Останется неизменным

10. Газ нагревают в закрытом сосуде. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура газа	Давление газа

11. Какой буквой принято обозначать внутреннюю энергию системы?
а. Q;
б. U,
в. ΔU,
г. A.

12. Какое из следующих определений является определением внутренней энергии?
а. энергия, которой обладает тело вследствие своего движения;
б. энергия, которая определяется положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела;
в. энергия движения частиц, из которых состоит тело;
г. энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.

13. Чем определяется внутренняя энергия идеального газа в

запаянном сосуде постоянного объема?
а. хаотическим движением молекул газа;
б. движением всего сосуда с газом;
в. взаимодействием сосуда с газом и Земли;
г. действием на сосуд с газом внешних сил.

14. Возможна ли теплопередача от холодного тела к горячему?:
а. возможна за счет дальнейшего охлаждения холодного тела;
б. возможна за счет совершения работы;
в. не возможна ни при каких условиях;
г. среди ответов 1—3 нет правильного.

15. Какова единица измерения удельной теплоемкости тела?
а. Дж/К;
б. Дж;
в. Дж/(кг-К);
г. Дж/кг.

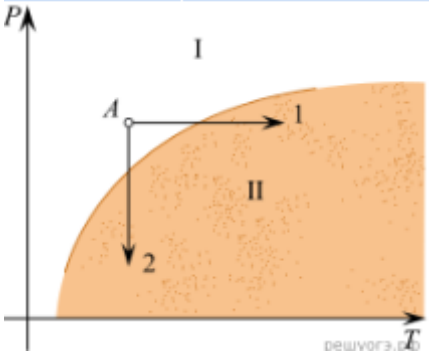
16. Какая из предложенных формулировок наиболее полно отражает сущность первого начала термодинамики?
а. изменение внутренней энергии тела равно сумме сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
б. изменение внутренней энергии тела равно разности сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
в. изменение внутренней энергии тела зависит от сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
г. изменение внутренней энергии тела пропорционально сообщенному телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы.

17. В каких агрегатных состояниях находится вещество астеносферы в областях I и II на диаграмме (см. рис.)?
1) I — в жидком, II — в твердом
2) I — в твердом, II — в жидком
3) I — в жидком, II — в жидком
4) I — в твердом, II — в твердом

Вулканы

Известно, что по мере спуска в недра Земли температура постепенно повышается. Это обстоятельство и сам факт извержения вулканами жидкой лавы невольно наталкивали на мысль, что на определенных глубинах вещество земного шара находится в расплавленном со-

стоянии. Однако на самом деле все не так просто. Одновременно с повышением температуры растет давление в земных глубинах. А ведь чем больше давление, тем выше температура плавления (см. рис.).



Согласно современным представлениям большая часть земных недр сохраняет твердое состояние. Однако вещество астеносферы (оболочка Земли от 100 км до 300 км в глубину) находится в почти расплавленном состоянии. Так называют твердое состояние, которое легко переходит в жидкое (расплавленное) при небольшом повышении температуры (процесс 1) или понижении давления (процесс 2).

Источником первичных расплавов магмы является астеносфера. Если в каком-то районе снижается давление (например, при смещении участков литосферы), то твердое вещество астеносферы тотчас превращается в жидкий расплав, то есть в магму.

Но какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана?

В магме наряду с парами воды содержатся различные газы (углекислый газ, хлористый и фтористый водород, оксиды серы, метан и другие). Концентрация растворенных газов соответствует внешнему давлению. В физике известен закон Генри: концентрация газа, растворенного в жидкости, пропорциональна его давлению над жидкостью. Теперь представим, что давление на глубине уменьшилось.

Газы, растворенные в магме, переходят в газообразное состояние. Магма увеличивается в объеме, вспенивается и начинает подниматься вверх. По мере подъема магмы давление падает еще больше, поэтому процесс выделения газов усиливается, что, в свою очередь, приводит к ускорению подъема.

18. Определите процесс, при котором газ совершил работу, равную 5 кДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 5 кДж.
а. изотермический;
б. изохорический;
в. адиабатический;
г. изобарический.

19. Почему паровые машины были вытеснены двигателям внутреннего сгорания?
а. только из-за их громоздкости;

б. только из-за низкого КПД;
в. только из-за низкой мощности;
г. по причинам, указанным в ответах 1—3.

20. Внутренняя энергия тела не зависит от
А. скорости его движения как целого
б. взаимодействия его молекул
в. скорости движения его молекул
г. его температуры

2 семестр

Раздел 4. Электродинамика

Тема 4.1 Электростатика

Уровень А

1. Когда снимают одежду, изготовленную из синтетических материалов или шерсти, слышится характерный треск. Каким явлением можно объяснить этот треск?
а. электризацией;
б. трением;
в. нагреванием;
г. электромагнитной индукцией.

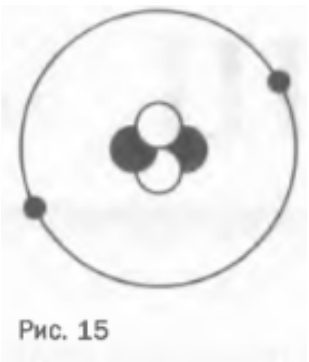
2. Определите знак заряда на лепестках электроскопа; на шарике в верхней части электроскопа (рис. 14).
а. положительный; отрицательный;
б. положительный; положительный;
в. отрицательный; отрицательный;
г. отрицательный; положительный.


Рис. 14

3. Частицы с какими электрическими зарядами притягиваются друг к другу?
а. с одноименными;
б. разноименными;
в. любые заряженные частицы;
г. любые заряженные частицы отталкиваются.

4. Какой буквой принято обозначать электрический заряд?
а. C ;
б. F;
в. Q;
г. G.

5. Модель какого атома изображена на рис. 15?
а. $^{9}_{4}Be$
б. $^{1}_{1}H$
в. $^{7}_{3}Li$


Рис. 15

г. $^{4}{}_{2}He$
6. Определите заряд ядра 36 17Cl атома
а. -36е
б. -17е
в. 17е
г. Ни один из приведенных ответов
7. Нейтральная водяная капля разделилась на две. Первая из них обладает электрическим зарядом +Q. Каким зарядом обладает вторая капля?
а. +2Q;
б. +Q;
в. 0;
г. -Q .
8. Какие единицы физических величин соответствуют напряженности электрического поля?
а. Дж/Кл;
б. В/м и Н/Кл;
в. Кл/В;
г. В.
9. С какой силой действует однородное электрическое поле, напряженность которого 200 Н/Кл, на электрический заряд 5*10 -5Кл?
а. 10^{3} Н;
б. $0,025* 10^{-5}$Н;
в. $4* 10^{6}$ Н;
г. 10^{-2} Н.

10. В некоторой точке поля на заряд 10 -8 Кл действует сила 4*10 -4 Н. Найдите напряженность поля в этой точке.
а. $4*10^{4}$ Н/Кл;
б. $4 *10^{-12}$ Н *Кл;
в. $4 *10^{-8}$ Н/Кл;
г. $4 *10^{-4}$ Н/Кл.
11. Металлическому шару радиусом 30 см сообщен заряд 60 нКл. Определите напряженность электрического поля на поверхности шара.
а. 200 нКл;
б. $6 *10^{3}$ Н/Кл;
в. $1,8 *10^{3}$ Н/Кл;
г. $6 *10^{3}$ Н Кл.
12. Определите потенциал поля в точке, если работа при переносе заряда $4 •10^{-7}$ Кл из бесконечности в эту точку электрического поля равна $8 •10^{-4}$Дж.
а. 2 мВ;
б. 2 кВ;
в. $32*10^{11}$ В;
г. $0,5*10^{-11}$ В.

13. По какой формуле определяют электроемкость плоского конденсатора?

а $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon s}{d}$

б. $4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r$

в. $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon d}{s}$

г. $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon s}{d^2}$

14. На корпусе конденсатора написано 50 мкФ; 300 В. Какой максимальный заряд можно сообщить конденсатору?

а. $6 * 10^{5}$ Кл;

б. 0,16 мкКл;

в. 15 мКл;

г. 5 мКл.

15. Чему равна энергия электрического поля конденсатора электроемкостью 100 мкФ, если напряжение между его обкладками равно 4 В?

а. $8*10^{-4}$ Дж;

б. $4*10^{-4}$ Дж;

в. $2*10^{-4}$Дж;

г. 800 Дж.

16. Как изменится суммарный заряд электронов на внешних орбитах при превращении нейтрального атома в положительный ион?

а. увеличится;

б. уменьшится;

в. не изменится;

г. ни один из ответов 1— 3 не подходит.

17. Определите силу кулоновского взаимодействия электрона на первой орбите радиуса R с ядром атома $^{12}_{6}C$.

18. На чем основывается физический принцип действия электростатической защиты?

а. происходит нейтрализация противоположных по знаку электрических зарядов в проводящей части приспособления;

б. электрический заряд находится на поверхности проводника;

в. напряженность электрического поля внутри проводника равна нулю;

г. происходит наведение электрического заряда в проводящей части приспособления.

19. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывает

1) электрическое напряжение между электродами

2) тепловое свечение анода

3) удары молекул газа электронами, испускаемыми катодом

4) электрический ток, проходящий через электроды при их соединении

Электрическая дуга

Электрическая дуга — это один из видов газового разряда. Получитьеё можно следующим образом. В штативе закрепляют два угольных стержня заострёнными концами друг к другу и присоединяют к источнику тока. Когда угли приводят в соприкосновение, а затем слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а сами угли раскаляются добела. Дуга горит устойчиво, если через неё проходит постоянный электрический ток. В этом случае один электрод является всё время положительным (анод), а другой — отрицательным (катод).

Между электродами находится столб раскалённого газа, хорошо проводящего электричество. Положительный уголь, имея более высокую температуру, сгорает быстрее, и в нём образуется углубление — положительный кратер. Температура кратера в воздухе при атмосферном давлении доходит до 4000 °С.

Дуга может гореть и между металлическими электродами. При этом электроды плавятся и быстро испаряются, на что расходуется большая энергия. Поэтому температура кратера металлического электрода обычно ниже, чем угольного (2000−2500 °С). При горении дуги в газе при высоком давлении (около 2·106 Па) температуру кратера удалось довести до 5900 °С, т. е. до температуры поверхности Солнца. Столб газов или паров, через которые идёт разряд, имеет ещё более высокую температуру — до 6000−7000 °С. Поэтому в столбе дуги плавятся и обращаются в пар почти все известные вещества.

Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение, дуга горит при напряжении на её электродах 40 В. Сила тока в дуге довольно значительна, а сопротивление невелико; следовательно, светящийся газовый столб хорошо проводит электрический ток. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывают своими ударами электроны, испускаемые катодом дуги. Большое количество испускаемых электронов обеспечивается тем, что катод нагрет до очень высокой температуры. Когда для зажигания дуги вначале угли приводят в соприкосновение, то в месте контакта, обладающем очень большим сопротивлением, выделяется огромное количество теплоты. Поэтому концы углей сильно разогреваются, и этого достаточно для того, чтобы при их раздвижении между ними вспыхнула дуга. В дальнейшем катод дуги поддерживается в накалённом состоянии самим током, проходящим через дугу.

20. Определите, как изменится электроемкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

Тема 4.2 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

Уровень А

1. Упорядоченным движением каких частиц создается электрический ток в металлах?
а. положительных ионов;
б. отрицательных ионов;
в. электронов;
г. положительных и отрицательных ионов и электронов.

2. Что принимают за единицу силы тока?
а. силу тока, при которой за 1 с совершается работа 1 Дж;
б. силу тока, при которой два отрезка бесконечно длинных параллельных проводников длиной 1 м находятся на расстоянии 1 м в вакууме и взаимодействуют с силой 2 10^{-7} Н;
в. силу тока, при которой мощность равна 1 Вт;
г. ни один из приведенных ответов.

3. Как следует включить амперметр и вольтметр, если необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней?
а. амперметр и вольтметр последовательно;
б. амперметр и вольтметр параллельно;
в. амперметр последовательно, вольтметр параллельно;
г. амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

4. Какова единица измерения электрического сопротивления?
а. Кл •с;
б. Кл/с;
в. Ом •А;
г.В/А.

5. Какая формула выражает закон Ома для участка цепи?
а. $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$;
б. $U = IR$;
в. $I = \frac{U}{R}$;
г. $R = \frac{U}{I}$.

6. Какое действие электрического тока используется в конструкции электрокипятильника?
а. световое;
б. химическое;
в. тепловое;
г. магнитное.

7. Чему равна сила тока в цепи при параллельном соединении резисторов?
а. произведению составляющих величин на резисторах;
б. сумме составляющих величин на резисторах;
в. каждой из составляющих величин на резисторах;
г. разности составляющих величин на резисторах.

8. Какой заряд протекает за 2 мин в катушке, включенной в цепь, если сила тока равна 12 мА?
а. 2,5 Кл;
б. 1,44 Кл;
в. 2,9 Кл;
г. 24 Кл.

9. Вычислите силу тока в обмотке вольметра при напряжении 250 В, если ее сопротивление 50 кОм.
а. 254 А;
б. 5 А;
в. 0,05 А;
г.0,005А.

10. Амперметр в цепи показывает силу тока 0,28 А (рис. 19). Какой будет сила тока, если амперметр и лампочку поменять местами?
а. меньше 0,28 А;
б. больше 0,28 А;
в. равна 0,28 А;
г. 0.



Рис. 19

11. На электролампочке написано 1 А; 6,3 В. Чему равно электрическое сопротивление лампочки?
а. 0,63 Ом;
б. 0,16 Ом;
в. 1,6 Ом;
г. 6,3Ом.

12. Определите разность потенциалов на концах резистора сопротивлением 25 Ом, по которому проходит ток 0,5 А.
а. 50 В;
б. 5 В;
в. 125 В;
г. 12,5 В.

13. Какой процесс происходит внутри источника тока при его работе?
а. совершает работу по разделению частиц, имеющих заряды, в результате один электрод заряжается положительно, а другой — отрицательно;
б. источник тока создает электрические заряды, которые движутся по проводникам;
в. источник тока вырабатывает электрический ток;
г. среди ответов 1— 3 нет правильного.
14. Определите ЭДС источника тока, если сторонняя сила в источнике тока совершает работу по перемещению каждого кулона электричества, равную 5 Дж.
а. 0,2 В;
б. 5 В;
в. 10 В;
г. ни один из приведенных ответов.

15. Какое количество энергии потребляет плитка за 30 мин, если спираль при силе тока 5 А обладает сопротивлением 24 Ом?
а. 1 200 Дж;
б. 1 080 кДж;
в. 216 кДж;
г.3600Дж.

16. Как изменится сила тока в электрической цепи, если скорость направленного дрейфа электронов увеличилась в 2 раза?
а. не изменилась;
б. увеличилась в 2 раза;
в. увеличилась в 4 раза;
г. уменьшилась в 2 раза.

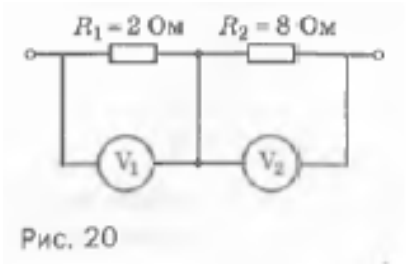


Рис. 20

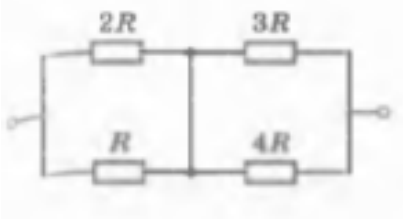
17. Два резистора включены в электрическую цепь последовательно (рис. 20). Как соотносятся показания вольт-метров, изображенных на схеме?

18. В каком из резисторов, соединенных, как показано на (рис. 21), при пропускании электрического тока будет выделяться минимальное количество теплоты?
а. R
б. 2R
в. 3R
г. На всех одинаково



Рис. 21

19. В каком из резисторов, соединенных, как



показано на рис. 22, при пропускании
электрического тока будет выделяться
максимальное количество теплоты?
а. R ;
б. 2R;
в. 3R;
г. 4R.

20. Какое надо взять сопротивление внешнего участка цепи, чтобы сила тока была равна 2 А, если ЭДС источника тока 220 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом?

Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Уровень А
1. Какое явление наблюдал М. Фарадей?
а. отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу;
б. взаимодействие параллельных проводников с током;
в. возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита;
г. взаимодействие двух магнитных стрелок.

2. Основой для создания какого прибора послужили исследования электромагнитной индукции?
а. генератора электрического тока;
б. электродвигателя;
в. теплового двигателя;
г. лазера.

3. Как определяется направление силовых линий магнитного поля, создаваемого проводником с током?
а. по правилу Ленца;
б. по правилу левой руки;
в. по правилу буравчика;
г. по правилу правой руки.

4. Как взаимодействуют между собой полюсы магнита?
а. одноименные полюса отталкиваются, разноименные полюса притягиваются;
б. разноименные полюса отталкиваются, одноименные полюса притягиваются;
в. не взаимодействуют;
г. ни один из приведенных ответов.

5. Действие магнитного поля на движущиеся отдельно взятые

электрические заряды, различающиеся по знаку, заключается в следующем.
а. отсутствует;
б. отлично от нуля;
в. отлично от нуля и различно по характеру проявления;
г. отлично от нуля и одинаково по характеру проявления.
6. Какое явление наблюдалось в опыте Эрстеда?
а. взаимодействие двух проводников с током;
б. взаимодействие двух магнитных стрелок;
в. поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током;
г. возникновение электрического тока в катушке при вдвигании постоянного магнита.

7. Имеются ли линии индукции магнитного поля снаружи соленоида с током и если «да», то как они направлены?
а. отсутствуют;
б. направлены от северного полюса к южному;
в. направлены от южного полюса к северному;
г. имеют нестабильное направление.

8. Как можно определить направление силы Ампера, действующей на проводник с током?
а. по правилу правого винта;
б. по правилу левого винта;
в. по правилу правой руки;
г. по правилу левой руки.

9. Какая формула определяет выражение для силы Лоренца?

а. $\vec{F}_л = q\vec{E};$
б. $F_л = BI\Delta l \sin\alpha;$
в. $F_л = vqB\sin\alpha;$
г. $F_л = k\frac{q_1 q_2}{r^2}.$

10. Какой физической величине соответствует единица тесла (Тл)?
а. магнитная постоянная;
б. магнитный поток;
в. индукция магнитного поля;
г. магнитный момент.

11. Чему равна относительная магнитная проницаемость железа при нормальных условиях?
а. значительно больше 1;
б. меньше или равна 1;

в. меньше 1;
г. ни один из приведенных ответов.

12. Определите магнитные полюса соленоида, изображенного на рис. 24.

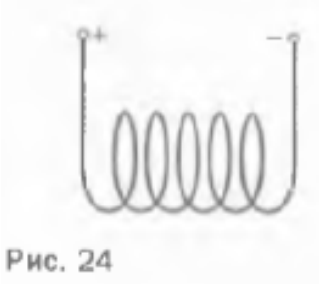


Рис. 24

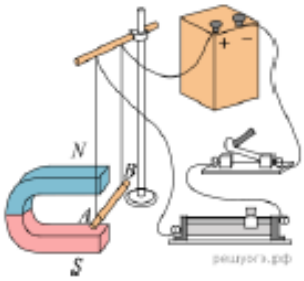
а. слева N, справа S;
б. справа N, слева S;
в. снизу N, сверху S;
г. ни один из приведенных ответов.

13. Что необходимо сделать для изменения магнитных полюсов катушки с током на противоположные?
а. изменить направление электрического тока в катушке;
б. изменить число витков в катушке;
в. ввести внутрь катушки железный сердечник;
г. ни один из приведенных ответов.

14. В магнитном поле с индукцией 1,5 Тл находится проводник, сила тока в котором 3 А. Чему равна сила, действующая на проводник, длина которого 50 см, если он расположен под углом 30° к линиям индукции?
а. 67,5 Н;
б. 1,9125 Н;
в. 1,125 Н;
г. 112,5 Н.

15. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Скорость электрона равна 10 7м/с и направлена перпендикулярно линиям индукции, модуль заряда электрона 1,6 -10 -19 Кл. Чему равна сила, действующая на электрон?
а. $1{,}6*10^{-14}$Н
б. $1{,}6*10^{-12}$ Н
в. $1{,}6*10^{-13}$ Н
г. 0.

16. На рисунке представлена электрическая схема, которая содержит источник тока, проводник *AB*, ключ и реостат. Проводник *AB* помещён между полюсами постоянного магнита.



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника *AB* направлены вертикально вверх.
2) Электрический ток, протекающий в проводнике *AB*, создаёт однородное магнитное поле.
3) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки *A* к точке *B*.
4) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита вправо.
5) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник *AB*, уменьшится.
17. Определите угол между вектором магнитного момента и линиями индукции магнитного поля, при котором вращающий момент рамки с током в однородном магнитном поле максимален.
а. 0 ;
б. 45°;
в. 90°;
г. 180°

18. По направлениям векторов B и 0 (рис. 26) определите направление силы Лоренца, действующей на положительный заряд.
а. влево;
б. вправо;
в. вверх;
г. вниз.

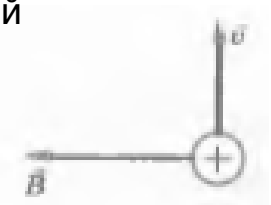


Рис. 26

19. При какой силе тока в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля катушки будет составлять 4 Дж?
а. 1 А;
б. 4 А;
в. 3 А;
г. 2 А.

20. Определите время нарастания силы тока при замыкании цепи индуктивностью 40 Гн, если ЭДС самоиндукции 9 В, сила тока

равномерно увеличилась с 3 А втрое?
а. 20 мс;
б. 12 мс;
в. 26,6 мс;
г. 15 мс.

Раздел 5. Механические колебания. Упругие волны

Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания

Раздел А

1. Каких колебаний не существует?
а. автоколебаний
б. вынужденных колебаний
в. гармонических колебаний
г. самоколебаний

2. От чего зависит скорость распространения волны?
а. от её длины
б. от её частоты
в. от её амплитуды
г. от плотности среды

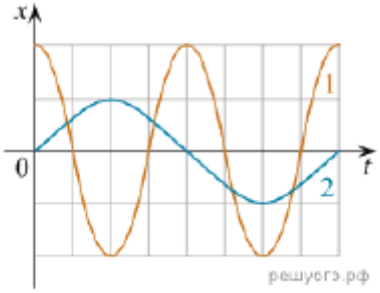
3. Что такое длина волны?
а. это расстояние от начала до конца волны
б. это расстояние между двумя соседними горбами
в. это расстояние от верхней точки колебания до нижней
г. это расстояние между точками, фазы которых отличаются на π/2

4. Периодом колебаний называется:
а. время одного колебания
б. количество колебаний за 1 секунду
в. наибольшее отклонение тела от положения равновесия
г. периодическое изменение положения тела в пространстве

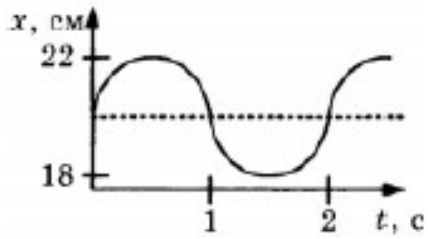
5. С какой скоростью распространяются электромагнитные волны?
а. 300000м/с
б. 300000км/с
в. 314м/с
г. 3,14км/ч

6. На рисунке представлены графики зависимости смещения *x* грузов от времени *t* при колебаниях двух математических маятников. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных

утверждения. Укажите их номера.
1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
3) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
4) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
5) Колебания маятников являются затухающими.



7. Для определения периода колебаний нужно
а. время совершения нескольких колебаний разделить на количество этих колебаний
б. время совершения нескольких колебаний умножить на количество этих колебаний
в. количество колебаний разделить на время совершения этих колебаний
г. количество колебаний разделить на квадрат времени совершения этих колебаний
8. Груз, подвешенный на нити, совершает колебания. График зависимости координаты груза от времени представлен на рисунке.



Амплитуда колебаний груза равна
а. 1 см
б. 2 см
в. 3 см
г. 4 см

9. Период свободных колебаний нитяного маятника зависит от...
а. От массы груза.
б. От длины нити.
в. От частоты колебаний.

10. Ультразвуковыми называются колебания, частота которых…

а. Менее 20 Гц.
б. От 20 до 20 000 Гц.
в. Превышает 20 000 Гц.

11. Может ли при распространении волны переноситься энергия и вещество?
а. Энергия - нет, вещество – да
б. Энергия - да, вещество – нет
в. Энергия и вещество – да

12. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Частота колебаний	1) λ/T
Б) Длина волны	2) v/v
В) Скорость распространения волны	3) N/t 4) t/N

13. Сколько полных колебаний совершит материальная точка за 5 с, если частота колебаний 440 Гц?
а. 2200
б. 220
в. 88

14. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 170 м от лесного массива. Через сколько времени после выстрела охотник услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
а. 0,5 с
б. 1 с
в. 2 с

15. Колебания маятника описываются уравнением: x=2Sin 10t (м). Чему равна циклическая частота колебаний маятника?
16. Можно ли, используя спектр звуковых колебаний, отличить один гласный звук от другого? Ответ поясните.

Анализ звука

При помощи наборов акустических резонаторов можно установить, какие тоны входят в состав данного звука и каковы их амплитуды. Такое установление спектра сложного звука называется его гармоническим анализом.

Раньше анализ звука выполнялся с помощью резонаторов, представляющих собой полые шары разного размера, имеющих открытый отросток, вставляемый в ухо, и отверстие с противоположной стороны. Для анализа звука существенно, что всякий раз, когда в анализируемом звуке содержится тон, частота которого равна частоте резонатора, последний начинает громко звучать в этом тоне.

Такие способы анализа, однако, очень неточны и кропотливы. В настоящее время они вытеснены значительно более совершенными, точными и быстрыми электроакустическими методами. Суть их сводится к тому, что акустическое колебание сначала преобразуется в электрическое колебание с сохранением той же формы, а следовательно, имеющее тот же спектр, а затем это колебание анализируется электрическими методами.

Один из существенных результатов гармонического анализа касается звуков нашей речи. По тембру мы можем узнать голос человека. Но чем различаются звуковые колебания, когда один и тот же человек поёт на одной и той же ноте различные гласные? Другими словами, чем различаются в этих случаях периодические колебания воздуха, вызываемые голосовым аппаратом при разных положениях губ и языка и изменениях формы полости рта и глотки? Очевидно, в спектрах гласных должны быть какие-то особенности, характерные для каждого гласного звука, сверх тех особенностей, которые создают тембр голоса данного человека. Гармонический анализ гласных подтверждает это предположение, а именно: гласные звуки характеризуются наличием в их спектрах областей обертонов с большой амплитудой, причём эти области лежат для каждой гласной всегда на одних и тех же частотах независимо от высоты пропетого гласного звука.

17. При гармонических колебаниях наибольшая потенциальная энергия пружины равна 50 Дж, наибольшая кинетическая энергия груза 50 Дж. Как меняется полная энергия маятника во время одного колебания?
18. Частота колебаний крыльев пчелы 240 Гц, скорость распространения звука в воздухе 334 м/с. Сколько взмахов сделает пчела за время прохождения звуком расстояния 12,5 м?
19. Груз подвешенный к пружине совершает 10 колебаний в минуту. Период колебаний груза равен?
20. Груз, висящий на пружине, совершает вертикальные колебания. Определить период колебаний, если масса груза 4 кг, а жёсткость пружины 400 Н/м. Принять π = 3,14.

Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны

Уровень А

1. Согласно теории Максвелла электромагнитные волны излучаются
а. только при равномерном движении электронов по прямой

б. только при гармонических колебаниях заряда
в. только при равномерном движении заряда по окружности
г. при любом неравномерном движении заряда

2. Заряженная частица излучает электромагнитные волны
А. только при движении с ускорением
б. только при движении с постоянной скоростью
в. только в состоянии покоя
г. как в состоянии покоя, так и при движении с постоянной скоростью

3. Заряженная частица не излучает электромагнитные волны при
а. равномерном прямолинейном движении
б. равномерном движении по окружности
в. колебательном движении
г. любом движении с ускорением

4. Какое из приведенных ниже природных явлений не может служить примером излучения электромагнитных волн?
а. Молния
б. Полярное сияние
в. Излучение звезд
г. Гром

5. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 0,5 м
б. 5 м
в. 6 м
г. 10 м

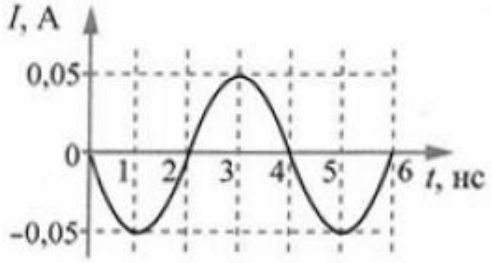
6. Радиостанция работает на частоте $0{,}75 \cdot 10^8$ Гц. Какова длина волны, излучаемой антенной радиостанции? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 2,25 м
б. 4 м
в. $2{,}25 \cdot 10^{-3}$ м
г. $4 \cdot 10^{-3}$ м

7. На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию «Наше радио», которая вещает на частоте 101,7 МГц? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 2,950 км
б. 2,950 м
в. 2,950 дм

г. 2,950 см

8. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны λ = 50 см и частота излучения ν = 500 МГц. На основе этих неточных значений скорость света примерно равна
а. 100 000 км/с
б. 200 000 км/с
в. 250 000 км/с
г. 300 000 км/с

9. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину волны, излучаемой антенной. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



а. 0,83 мкм
б. 0,75 м
в. 0,6 м
г. 1,2 м

10. Радиосигнал, посланный с Земли к Луне, вернулся через 2,56 с. Определите по этим данным расстояние до Луны. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 384 000 м
б. 768 000 м
в. 384 000 км
г. 768 000 км

11. Какое из приведенных ниже природных явлений не может служить примером излучения электромагнитных волн?
а. молния
б. полярное сияние
в. излучение звезд
г. гром

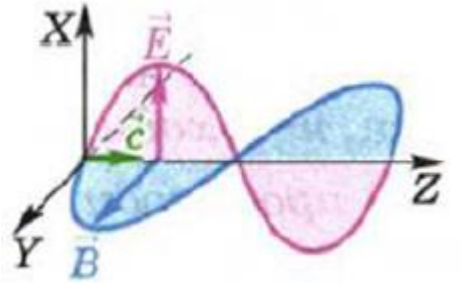
12. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
а. 0,5 м

б. 5 м
в. 6 м
г. 10 м

13. Какому диапазону частот соответствуют длины волн от 30 до 3000 м?

14. При уменьшении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

15. Из модели электромагнитной волны, представленной на рисунке, не следует, что …



Модель электромагнитной волны
а. электромагнитная волна продольная.
б. электромагнитная волна поперечная.
в. векторы индукции магнитного поля и напряженности электрического поля в любой точке взаимно перпендикулярны.
г. векторы индукции магнитного поля и напряженности электрического поля в любой лежат в плоскостях, перпендикулярных направлению распространения электромагнитной волны.

16. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Микрофон — это устройство, предназначенное для преобразования звуковой волны в электрический сигнал, который затем может использоваться для записи звука, для его усиления или воспроизведения.

Электродинамический микрофон с подвижной катушкой

Рассмотрим электродинамический микрофон с подвижной катушкой. Он состоит из корпуса, внутри которого неподвижно закреплён полосовой постоянный магнит ПМ. Упругая мембрана М вынесена на один из торцов корпуса микрофона. К мембране прикреплена катушка К, на которую намотано много витков провода. Катушка расположена так, что она находится вблизи одного из полюсов магнита. При воздействии звуковых волн на мембрану она приходит в колебательное движение, и

вместе с ней начинает колебаться катушка, двигаясь вдоль продольной оси магнита. В результате этого изменяется _____ (А) через катушку, и в ней, в соответствии с _____ (Б), возникает переменное напряжение. Закон изменения этого напряжения соответствует закону колебаний мембраны под действием звуковых волн. Таким образом, механический сигнал преобразуется в электрический.

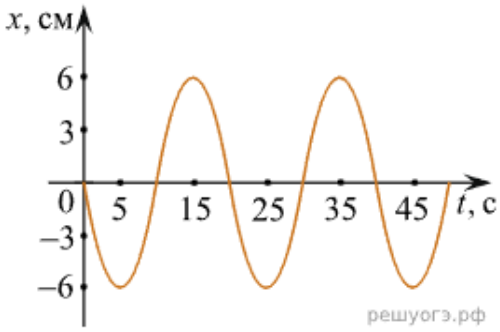
Существуют и другие типы микрофонов — конденсаторный микрофон (в нём мембрана прикреплена к одной из пластин включённого в электрическую цепь конденсатора, в результате чего при колебаниях мембраны изменяется его _____ (В)), угольный микрофон (в нём мембрана при колебаниях давит на угольный порошок, включённый в электрическую цепь, в результате чего изменяется его _____ (Г)), пьезомикрофон (его работа основана на свойстве некоторых веществ — пьезоэлектриков — создавать электрическое поле при деформациях), а также ряд модификаций этих типов микрофонов.

Список слов и словосочетаний:
1) индуктивность
2) магнитный поток
3) сопротивление
4) электрическая ёмкость
5) электрический ток
6) закон электромагнитной индукции
7) правило левой руки
8) правило Ленца

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

А	Б	В	Г

17. На рисунке представлен график гармонических колебаний маятника. Определите период этих колебаний. *Ответ дайте в секундах.*



18. Радиостанция работает на частоте 12 МГц. Какова длина излучаемых радиоволн?
19. Электромагнитная волна с Земли долетает до Марса за 3 минуты и 6 секунд. Каково расстояние до Марса?
20. На каком расстоянии s от антенны радиолокатора А находится объект, если отражённый от него радиосигнал возвратился обратно через промежуток времени т = 200 мкс?

2 Учебные задания для практических занятий

Учебные задания для практических занятий, теоретический материал представлен в методических указаниях к практическим занятиям.

1 семестр

Радел 2. Механика

1. Расстояние между городами составляет 600 км. Одновременно из обоих городов на встречу друг другу выезжают два поезда, один со скоростью 80 км/ч, а другой – 70км/ч. Определите время и место их встречи.
2. Автомобиль начинает двигаться из состояния покоя с ускорением 3 м/с2. Чему будет равна его скорость через 5с?
3. Самолет пробегает по бетонированной дороже расстоянием 790 м. При отрыве от земли его скорость равна 240 км/ч. Какое время продолжался разбег, и с каким ускорением двигался самолет?
4. Свободно падающие тело в некоторый момент времени находилось на высоте 1100 м, а спустя время равное 10 с – на высоте 120 м над поверхностью земли. С какой высоты падало тело?
5. Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью этого троса можно поднимать груз массой 200 кг?

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

1. Мяч массой 100 г. Упал с высоты 10 м и подпрыгнул до высоты 7 м. Какое количество теплоты при этом выделилось?
2. На сколько изменится внутренняя энергия гелия массой 200г при увеличении температуры на 20°С?
3. При полном сгорании антрацита массой 10 кг выделяется 2,9·107 Дж энергии. Чему равна удельная теплота сгорания антрацита?
4. Когда в бак с водой при 5°С добавили ещё 3л воды при 100°С и перемешали воду, то температура воды в баке стала равна 35°С. Пренебрегая потерями теплоты на нагревание бака и окружающей среды, определите начальный объем воды в баке.
5. В некотором процессе газ совершил работу равную 5МДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 2МДж. Какое количество теплоты передано газу в этом процессе?

2 семестр

Раздел 4. Электродинамика

1. Два точечных заряда взаимодействуют в среде с диэлектрической проницаемостью 81 на расстоянии 20 см. На какое расстояние нужно поместить эти заряды в среде с диэлектрической проницаемостью равной 2, чтобы сила их взаимодействия осталось прежней?
2. Два проводника сопротивлением 2Ом и 3 Ом соединены параллельно. Напряжение на концах этого участка цепи равно 2,4 В. Определение силу тока в каждом проводнике и общую силу тока на этом участке.
3. ЭДС источника тока равна 2В, внутреннее сопротивления 1 Ом. Определение силу тока, если внешняя цепь потребляет мощность 0,75 Вт.
4. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?
5. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30 А?

Раздел 5. Колебания и волны

1. Сколько полных колебаний совершит материальная точка за 5 с, если период колебаний 0,01 с?
2. Груз на пружине за 1 мин совершает 120 полных колебаний. Определите период и частоту колебаний.
3. Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определите период и число колебаний, совершенных за 30 с.
4. Заряд на конденсаторе меняется по закону $q = 2*10^{-6} \cos 10^4 nt$. Найдите амплитуду, период и частоту колебаний.
5. Определите период собственных электромагнитных колебаний контура, если индуктивность катушки 2 мГн, а емкость конденсатора 800пФ.

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический материал для изучения представлен в методических указаниях к лабораторным работам.

1 семестр

Лабораторная работа №1

«Исследование движения тела под действием постоянной силы»

Контрольные вопросы:

1.Что такое сила? Дайте определение физической величине и перечислите, чем она характеризуется.

2. Какие силы действуют на тело (показать схематически):
а) стоящее на горизонтальной плоскости;
б) стоящее на наклонной плоскости.
3. Что надо сделать, чтобы тело не скатывалось с наклонной плоскости?
4. Какие силы действуют на тело при взвешивании его с помощью динамометра?

Лабораторная работа № 2
«Изучение закона сохранения импульса»
Контрольные вопросы:
1. Что такое импульс материальной точки? По какой формуле он находится?
2. Импульс – величина векторная или скалярная?
3. Запишите формулу и формулировку закона сохранения импульса?
4. Выполняется ли закон сохранения импульса при распаде тела?
5. Какое движение называется реактивным?

Лабораторная работа №4
«Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела»
Контрольные вопросы:
1. Каким выражением определяется потенциальная энергия деформированной пружины?
2. Каким выражением определяется кинетическая энергия тела?
3. При каких условиях выполняется закон сохранения механической энергии?

Лабораторная работа № 6
«Изучение особенностей силы трения (скольжения)»
Контрольные вопросы:
Как сила трения зависит от вида взаимодействующих поверхностей и почему.
Зависит ли сила трения скольжения:
А) от шероховатости трущихся поверхностей?
Б) от угла наклона деревянной линейки?
Какими способами можно увеличить или уменьшить силу трения скольжения?

2 семестр

Лабораторная работа №13
«Изучение закона ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников»

Контрольные вопросы:
1. Как соединяются потребители электроэнергии в квартирах? Почему?
2. Сформулируйте закон ома для участка цепи.
3. Зависит ли сопротивление от силы тока и напряжения?
4. Что такое вольт-амперная характеристика проводника.

Лабораторная работа №14
«Изучение закона Ома для полной цепи»
Контрольные вопросы:
1. Сформулировать закон Ома для полной цепи.
2. Что такое ЭДС?
3. От чего зависит КПД цепи?
4. Как определить ток короткого замыкания?

Лабораторная работа №16
«Определение коэффициента полезного действия электрического чайника»
Контрольные вопросы:
1. Как рассчитать количество теплоты, выделяющегося в проводнике при протекании по нему тока, зная сопротивление этого проводника?
2. Почему спираль электрочайника изготавливают из проводника большой площади сечения? Дайте развёрнутый ответ.
3. Приведите примеры других электроприборов, в которых нагревательным элементом является спираль. Чем эти приборы отличаются друг от друга?

Лабораторная работа № 19
«Индуктивные и емкостное сопротивления
В цепи переменного тока»
1. Почему с увеличением частоты индуктивное сопротивление увеличивается, а емкостное уменьшается?
2. В каких единицах измеряется ток, напряжение, сопротивление?
3. Что такое «полное сопротивление» и как его определить?

Лабораторная работа №20
«Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)»
Контрольные вопросы:
1. Что называют периодом колебаний маятника?
2. Что называют частотой колебаний маятника? Какова единица частоты колебаний?
3. От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Электрическое взаимодействие и электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

2. Электрический ток и условия его существования. ЭДС источника тока. Закон Ома для однородного и неоднородного участка электрической цепи. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание.

3. Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах. Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

4. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Работа сил электрического поля. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.

5. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле и его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле

6. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Природа ферромагнетизма.

7. Электроемкость. Электроемкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

8. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза.

9. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный электрический разряд. Электрический ток в вакууме. Электровакуумные приборы и их применение.

10. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p–n-переход. Полупроводниковый диод. Транзистор

11. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

12. Свободные электрические колебания. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухание колебаний. Формула Томсона.

13. Переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания. Действующие значения силы переменного тока и напряжения. Активное и реактивное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.

14. Трансформатор. Устройство и принцип действия трансформатора. Передача электроэнергии.

15. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. Опыты Герца.

16. Принципы радиосвязи. Изобретение радио. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи.

17. Электромагнитная природа света. Методы измерения скорости света. Шкала электромагнитных волн. Уравнение волны.

18. Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Формула тонкой линзы.

19. Квантовая гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение.

20. Строение атома. Квантовые постулаты Бора

21. Атомное ядро. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи и прочность ядер.

22. Радиоактивность. Свойства радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции

23. Планеты, их видимое движение.

24. История возникновения Солнечной системы .

25. Звёзды, их основные характеристики.

5 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Два точечных заряда взаимодействуют в среде с диэлектрической проницаемостью 81 на расстоянии 20 см. На какое расстояние нужно поместить эти заряды в среде с диэлектрической проницаемостью равной 2, чтобы сила их взаимодействия осталось прежней?

2. Два одинаковых заряженных шарика, имеющих плотность 1,6 г/см3, подвешены на нитях равной длины в одной точке и погружены в жидкость. Плотность жидкости равна 0,8 г/см3. Найдите диэлектрическую проницаемость жидкости, если угол расхождения нитей в жидкости и в воздухе одинаков. Заряды равны по 2 нКл.

3. Два проводника сопротивлением 2Ом и 3 Ом соединены параллельно. Напряжение на концах этого участка цепи равно 2,4 В. Определение силу тока в каждом проводнике и общую силу тока на этом участке.

4. ЭДС источника тока равна 2В, внутреннее сопротивления 1 Ом. Определение силу тока, если внешняя цепь потребляет мощность 0,75 Вт.

5. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора, если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление 14 Ом, напряжение на зажимах аккумулятора 28 В, а при замыкании на сопротивление на 29 Ом напряжение на зажимах 29 В.

6. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?

7. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30 А?

8. На цоколе электрической лампы написано 1 В и 0,68 А. Определите сопротивление спирали лампы.

9. Рассчитайте расход энергии электрической лампой, включенной на 10 минут в сеть, напряжением 127 В, если сила тока в лампе 500 мА.

10. Какое количество теплоты выделяется за 30 минут проволочной спиралью сопротивлением 20 Ом при силе тока 5 А?

11. За какое время при прохождении по проводнику электрического тока силой 5 А, напряжением 220 В выделяется 1320 кДж энергии.

12. Какие сопротивление можно получить, имея три резистора по 6 кОм? Рассмотреть все случаи.

13. Какова частота колебаний звуковых волн в среде, если скорость звука в среде с=500 м/с а длина волны λ=4м ? (Ответ дайте в герцах.)

14. Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 0,6 м2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,3 Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

15. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 24 мН. Если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а заряд другого тела уменьшить в 3 раза и расстояние между телами увеличить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

16. Изначально незаряженный конденсатор ёмкостью 0,5 мкФ заряжается в течение 10 с электрическим током, средняя сила которого за время зарядки равна 0,2 мА. Чему будет равна энергия, запасённая в конденсаторе к моменту окончания его зарядки?

17. Лампочка мощностью 60 Вт была подключена к источнику постоянного напряжения 240 В. Эту лампочку заменили на другую, имеющую мощность 100 Вт. При этом напряжение источника уменьшили до 200 В. Во сколько раз изменилась сила тока, текущего через лампочку?

18. Плоский воздушный конденсатор, изготовленный из двух одинаковых квадратных металлических пластин, обладает электрической ёмкостью 96 пФ. Каждую из пластин разрезали пополам вдоль стороны квадрата, собрали из получившихся прямоугольников два конденсатора и соединили их последовательно. Расстояние между пластинами конденсаторов оставили прежним. Определите электрическую ёмкость получившейся системы конденсаторов. Ответ дайте в пФ.

19. К источнику тока с ЭДС 2 В подключен конденсатор емкостью 1 мкФ. Какое тепло выделится в цепи в процессе зарядки конденсатора? (Ответ дайте в мкДж.) Эффектами излучения пренебречь.

20. На плавком предохранителе сети напряжением 380 В указано: «10 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в эту сеть, чтобы предохранитель не расплавился? Ответ приведите в Вт.

21. Сила тока в проводнике постоянна и равна 0,5 А. Какой заряд пройдёт по проводнику за 20 минут? (Ответ дайте в кулонах.)

22. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 12 мН. Если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а заряд другого тела уменьшить в 3 раза и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

23. Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? (Ответ дайте в см, с точностью до десятых.)

24. Какая энергия запасена в катушке индуктивности, если известно, что при протекании через неё тока силой 0,5 А поток, пронизывающий витки её обмотки, равен 6 Вб? Ответ выразите в Дж.

25. Поток вектора магнитной индукции через некоторый проводящий контур изменяется от 10 мкВб до 30 мкВб. Сопротивление контура 5 Ом. Найдите модуль электрического заряда, который при этом протекает через контур. Ответ выразите в мкКл.