

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ООП.11 Физика
программы подготовки специалистов среднего звена

*23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по
видам)*

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2026

Рабочая программа учебного предмета ООП.11 «Физика» разработана в соответствии с требованиями приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, федеральной образовательной программой среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 20.03.2024, № 176.

Разработчик(и): А.Г. Пашкова, преподаватель ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «06» 05 2026 г.

Председатель ЦМК  Д.В. Ганник
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	4
3	ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	14
4	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	20
5	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	22

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета ООП.11 «Физика» является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

1.2 Место предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебный предмет ООП.11 «Физика», изучается на **углубленном уровне** в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

Профессионально-ориентированное содержание реализуется в прикладном модуле на материале практических занятий, ориентированных на формирование у обучающихся знаний и умений определения физических величин для описания явлений/процессов, навыки их применения в профессиональной деятельности.

1.3 Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебного предмета	120
в том числе:	
Основное содержание:	104
в том числе:	
- теоретическое обучение	38
- практические занятия	66
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля):	12
в том числе:	
- практические занятия	12
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачёт, экзамен)	4

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения предмета у обучающихся должны быть сформированы личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся личностных результатов в части

гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

духовно-нравственного воспитания:

- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
- стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

трудового воспитания:

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Учитывая специфику предмета «Физика». личностные результаты в программе конкретизированы как:

Коды результатов	Личностные результаты освоения дисциплины
ЛР 01	Чувство уважения к России, осознание её безграничного научно-технологического потенциала, чувство гордости за свой народ и его достижения в области физики, ценностное отношение к историческому научному наследию, достижениям российских учёных в области физики.
ЛР 02	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки, устойчивый интерес к отечественным и мировым достижениям в области физики и астрономии.
ЛР 03	Осознание ценности научного развития и полученных в его ходе достижений для личности и гражданского общества.
ЛР 04	Осознание себя как активного и ответственного члена российского общества. Понимание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в группе и самостоятельно.
ЛР 05	Понимание влияния научно-технологических физических процессов на состояние природы, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия достижений физической и астрономической науки.
ЛР 06	Сформированность безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих, основанного на понимании физических процессов и явлений, принципов работы приборов и технологических устройств.
ЛР 07	Готовность к труду, осознание ценности мастерства. Готовность к технологической и научной деятельности и способность её планировать и выполнять.

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

- личностное, гражданское, профессиональное, жизненное самоопределение;
- осознание роли физической и астрономической наук в развитии личности, гражданского общества, человеческой цивилизации;
- умение вступать в диалог на научные темы и вести его, учитывая особенности общения с различными группами людей.

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

- изучение истории развития физической науки, биографий ученых, истории главных физических открытий;
- изучение основополагающих понятий и законов физики и астрономии;
- решение качественных и количественных задач;

- оценивание научных достижений и их применения с точки зрения этики и морали, экологии;
- привлечение материала наблюдений на учебных занятиях.
- творческие работы на предложенные темы;
- групповые работы.

Метапредметные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся метапредметных результатов в виде:

овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

б) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- 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;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым

и морально-этическим нормам;

- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

- владеть различными способами общения и взаимодействия;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) 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;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы 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 ответственность за решение;

- оценивать приобретенный опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других людей на ошибки;

Учитывая специфику предмета «Физика» метапредметные результаты в программе конкретизированы как:

Коды результатов	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
MP 01	Умение осуществлять познавательную деятельность, анализировать процессы и явления в области физики и астрономии, выявлять их причинно-следственные связи, существенные признаки, критерии для сравнения, классификации, обобщения.
MP 02	Способность анализировать условие данной физической задачи и формулировать собственные задачи, разрабатывать план решения физических задач с учётом имеющихся знаний, анализировать полученные в ходе решения результаты, оценивать их достоверность, прогнозировать их изменение в иных условиях, выдвигать новые идеи.
MP 03	Овладение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физики.
MP 04	Применять основные методы научного познания – наблюдение, эксперимент, гипотеза – для изучения разных сторон научной картины мира и повседневной жизни, давать оценку новым ситуациям, аргументировать свою позицию.
MP 05	Осуществлять поиск научной физической информации, необходимой для решения задачи из различных источников, проводить её анализ и систематизацию, оценивать достоверность, научную логическую непротиворечивость.
MP 06	Способность ставить задачи и выполнять их в команде, учитывая возможности каждого члена коллектива, оценивать вклад каждого участника по разработанным критериям.
MP 07	Способность самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, самостоятельно решать качественные и количественные физические задачи, делать осознанный выбор при решении и брать за него ответственность, оценивать приобретённый опыт.
MP 08	Умение адаптироваться к изменениям, брать ответственность за своё поведение, проявлять инициативу и действовать исходя из имеющихся возможностей при решении физических задач, не бояться ошибаться, стремиться привести решение любой начатой задачи к логическому результату.

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

Регулятивные

- целеполагание (определение цели учебной задачи);
- планирование (установление последовательности действий в соответствии с установленной целью и учётом предполагаемого результата);
- прогнозирование (способность предположить результат и его характеристики),
- коррекция (умение внести изменения в план в случае несоответствия с эталоном),
- оценка (определение и осознание усвоенного и ещё подлежащего усвоению; оценивание усвоенного);
- саморегуляция (способность преодолевать возникшие препятствия и конфликты).

Познавательные

- самостоятельная постановка познавательной цели;

- анализ и синтез новых знаний, установление причинно-следственных связей, построение чётких научных логических рассуждений, умение делать выводы, доказывать правильность своих суждений;

- поиск и структурирование необходимой научной информации при помощи различных средств;

- моделирование.

Коммуникативные

- поиск благополучного выхода из конфликтов,

- умение правильно формулировать вопросы,

- способность грамотно, полно и научно выражать свои мысли,

- контроль и коррекция поведения партнера в группе.

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

- изучение основных понятий, величин, законов физики и астрономии;

- решение расчётных и качественных физических задач;

- анализ условия задачи, составление и обсуждение плана решения учебной задачи, поиск необходимой для решения информации, прогнозирование результата, анализ результата;

- построение схем графиков, таблиц по условию задачи;

- поиск преднамеренных ошибок;

- взаимное оценивание;

- учебная дискуссия по теме.

Предметные результаты

Предметными результатами освоения базового курса физики являются:

- **ПР 01** – сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач роли и места физики в современной научной картине мира; сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека;

- **ПР 02** – сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, 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, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

- **ПР 03** – сформированность системы знаний о физических закономерностях,

законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;

– **ПР 04** – владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;

– **ПР 05** – сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада; уверенное использовать законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;

– **ПР 06** – сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, нуклонная модель атомного ядра и квантовой модели света и учитывать их при решении физических задач;

– **ПР 07** – владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей

измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;

– **ПР 08** – сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

– **ПР 09** – сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "р-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;

– **ПР 10** – сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

– **ПР 11** – сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации.

– **ПР 12** – сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;

– **ПР 13** – сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;

– **ПР 14** – сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;

– **ПР 15** – сформированность умений анализировать и оценивать последствия

бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

– **ПР 16** – овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;

– **ПР 17** – овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

– **ПР 18** – сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды результатов освоения ООП
1	2	3	4
Введение. Физика и методы научного познания	Содержание учебного материала	1	ЛР 02, 03, 06, 07 ПР 01, 03, 10, 11,
	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.	1	
1. Механика		25	
Тема 1.1. Основы кинематики	Содержание учебного материала		
	Механическое движение и его виды. Материальная точка. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение.	1	ЛР 01,02, 04-06 МР 01,02,03, 07, 08 ПР 01 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 18
	<i>Практическое занятие № 1.</i> «Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Перемещение».	2	
	<i>Практическое занятие № 2.</i> «Равноускоренное движение. Ускорение. Графическое представление движения. Графики скорости, ускорения, перемещения».	2	
	<i>Практическое занятие № 3.</i> «Равноускоренное движение».	2	
Тема 1.2. Основы динамики	Содержание учебного материала		
	Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость, перегрузка. Силы упругости. Силы трения.	2	ЛР 01, 02, 03, 04,06 МР 01, 02, 03, 04, 07, 08
	<i>Практическое занятие № 4.</i> «Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила».	2	

	<i>Практическое занятие № 5. «Движение тела под действием нескольких сил».</i>	2	ПР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13, 15, 18
	<i>Практическое занятие № 6. «Основы термодинамики».</i>	2	
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	Содержание учебного материала		
	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспорта.	4	ЛР 02, 03, 04, 06 МР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 ПР 01,02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 17
	<i>Практическое занятие № 7. «Импульс тела. Закон сохранения импульса».</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 8. «Энергия. Закон сохранения энергии».</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 9. «Законы сохранения в механике».</i>	2	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		22	
Тема 2.1 Основы молекулярно- кинетической теории	Содержание учебного материала		
	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение, связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы.	2	ЛР 01, 02, 03, 04, 05, 06 МР 01, 02, 03, 04, 05, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 15
	<i>Практическое занятие № 10. «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».</i>	4	
Тема 2.2 Основы термодинамики	Содержание учебного материала		
	Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины. Охрана природы	2	ЛР 01, 02, 03, 05, 06, 07 МР 01, 02, 03, 08 ПР 01,02, 03, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 15
	<i>Практическое занятие № 11. «Работа газа. Первое начало термодинамики».</i>	2	

	<i>Практическое занятие № 12. «Количество теплоты. Нагревание тел».</i>	2	
Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	Содержание учебного материала		
	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объёмного расширения. Плавление. Удельная теплота плавления. Кристаллизация. Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел	2	ЛР 02, 03, 05, 06, 07 МР 01, 02, 03, 04 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 15
	<i>Практическое занятие № 13. «Нагревание/охлаждение и фазовые переходы».</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 14. «Коэффициент объёмного расширения. Учёт расширения в технике».</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 15. «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»</i>	4	
Раздел 3. Электродинамика		28	
Тема 3.1 Электрическое поле	Содержание учебного материала		
	Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	2	ЛР 02, 03, 06, 07 МР 01, 02, 03, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 15
	<i>Практическое занятие № 16. «Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции».</i>	4	
Тема 3.2 Законы постоянного тока	Содержание учебного материала		
	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников.	4	ЛР 02, 03, 04, 05, 06, 07 МР 01, 02, 03, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 15, 16

	<i>Практическое занятие № 17. «Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи».</i>	6	
Тема 3.3 Магнитное поле	Содержание учебного материала		
	Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Определение удельного заряда. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури	2	ЛР 02, 03, 05, 06 МР 01, 02, 03, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13, 15, 16, 17
	<i>Практическая работа № 18. «Магнитное поле. Сила Ампера. Правило буравчика, правило левой руки».</i>	4	
Тема 3.4 Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала		
	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон эле индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле	2	ЛР 01, 02, 05, 06 МР 02, 03, 04 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 15
	<i>Практическое занятие № 19. «Электромагнитная индукция Индуктивность».</i>	4	
Раздел 4. Колебания и волны		12	
Тема 4.1 Механические колебания и волны	Содержание учебного материала		
	Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	2	ЛР 02, 05, 06 МР 01, 03, 05, 06, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 08, 10, 11, 13, 16, 17
	<i>Практическое занятие № 20. «Механические колебания и волны».</i>	4	
Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны	Содержание учебного материала		
	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Трансформаторы. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С.	2	ЛР 02, 03, 05, 06 МР 03, 05, 06, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 08, 10, 11, 13, 15, 16, 17

	Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.		
	<i>Практическое занятие № 21. «Электродинамика. Колебания и волны».</i>	4	
Раздел 5. Оптика		8	
Тема 5.1 Природа света	Содержание учебного материала		
	Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы.	2	ЛР 02, 05, 06 МР 01, 02, 03, 04, 06, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 05, 08, 10, 11, 13, 16, 17
	<i>Практическое занятие № 22. «Законы распространения света».</i>	2	
Тема 5.2 Волновые свойства света	Содержание учебного материала		
	Интерференция света. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.	2	ЛР 02, 03, 05, 06 МР 01, 03, 06, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 13, 15, 16, 17, 18
	<i>Практическое занятие № 23. «Электромагнитные колебания и волны. Радио. Применение электромагнитных волн».</i>	2	
Раздел 6. Квантовая физика		6	
Тема 6.1 Квантовая оптика	Содержание учебного материала		
	Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта	2	ЛР 02, 03, 05, 06 МР 01, 03, 06, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 13, 15, 16, 17
Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра	Содержание учебного материала		
	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Ядерная модель атома. Опыты Э.Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная	2	ЛР 02, 03, 05, 06 МР 01, 03, 06, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 13, 15, 16, 17, 18

	ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.		
	<i>Практическое занятие № 24. «Квантовая физика».</i>	2	
Раздел 7. Строение Вселенной и Солнечная система.		2	
Тема 7.1 Строение Вселенной. Звёзды.	Содержание учебного материала		
	Современные представления о строении и эволюции Вселенной. Галактики. Звёзды: классификация, эволюция.	1	ЛР 02, 03, 05, 06 МР 01, 03, 06, 07, 08 ПР 01, 02, 03, 04, 12, 14, 15, 16, 17, 18
Тема 7.2 Строение Солнечной системы	Содержание учебного материала		
	Солнечная система: планеты и малые тела.	1	
Раздел 8. Блок профессионально-ориентированного содержания (прикладной модуль)		12	
Тема 8.1. Научный подход к описанию процессов грузоперевозок.	Содержание учебного материала		ЛР 02,03, 05, 07 МР 03, 04, 07 ПР 01 09, 10
	<i>Практическое занятие №. 25. «Равноускоренное движение тел. Графическое представление движения. Графики скорости, ускорения, перемещения.»</i>	4	
	<i>Практическое занятие № 26. «Равновесие тела под действием приложенных к нему сил. Теплопередача, тепловое расширение тел».</i>	4	
	<i>Практическое занятие № 27. «Понятие потока и пропускной способности в различных разделах физики».</i>	4	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачёт, экзамен)		4	
Всего:		120	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующего основного оборудования: виртуальный лабораторный стенд «Механика»; Виртуальный лабораторный стенд «Оптика»; виртуальный лабораторный стенд «Электричество и магнетизм»; доска маркерная; лабораторное оборудование «Механика»; лабораторное оборудование «Оптика»; лабораторное оборудование «Физика – «Электричество и магнетизм» ЭИМ-Р: ФПЭ модуль ФПЭ-03 – 1 шт., модуль ФПЭ-04 – 1 шт., модуль ФПЭ-10 – 1 шт., модуль ФПЭ-11 – 1 шт., модуль ФПЭ-МС – 1 шт., модуль ФПЭ-МЕ – 1 шт., модуль ФПЭ-ИП – 5 шт., реле мощности: РМС № 1 – 1 шт., РМС № 2 – 1 шт., РМС № 3 – 1 шт., РМС № 4 – 1 шт., РМС № 5 – 1 шт.; Лабораторное оборудование в области молекулярной физики и термодинамики: установка ФПТ1-1 – 1 шт., модуль ФПТ1-11 – 1 шт., установка ФПТ1-6 – 1 шт., установка ФПТ1-12 – 1 шт.; Монохроматор МУМ к установке ФПК; Мультимедийное оборудование; Осциллограф Акип-4115/5А; Осциллограф Акип-4122/1; Осциллограф Акип-4122/2; Стол специализированный; Парты ученические ; Стол преподавателя; Стулья; Точка подключения интернет; Установка ФПК 07; Установка ФПК 09; Установка ФПК 10; Установка ФПК 11; Шкаф для хранения учебно-наглядных пособий.

4.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Васильев, А. А. Физика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585287>

2. Родионов, В. Н. Физика. Углубленный уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 201 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16087-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589210>.

Дополнительные источники

1. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9834-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584962>

2. Калашников, Н. П. Физика. Графические методы решения задач : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, В. И. Кошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00186-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584723>

3. Бордовский, Г. А. Физика. Механика, термодинамика и электромагнетизм :

учебник для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20168-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586063>

4. Бордовский, Г. А. Физика. Оптика, квантовая, атомная и ядерная физика : учебник для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05456-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586064>

Электронные ресурсы

1. <https://dic.academic.ru/> (Академик. Словари и энциклопедии).
2. <https://cyberleninka.ru/> (Научная электронная библиотека).
3. <https://all.alleng.me/edu/phys.htm> (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
4. <https://fiz.1sept.ru/> (Учебно-методическая газета «Физика»).
5. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/introduction/nobelprice.htm> (Нобелевские лауреаты по физике).
6. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/> (Ядерная физика в Интернете).
7. <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/> (Подготовка к ЕГЭ).
8. <https://college.ru/fizika/> (Подготовка к ЕГЭ).
9. <https://physics.ru/> (Открытая физика, Физикон)
10. <http://kvant.mccme.ru/> (Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
11. <https://naukaru.ru/ru/nauka/journal/66/view> (Журнал естественнонаучных исследований).
12. <http://scienceway.ru/> (Международный научный журнал «Путь науки»).
13. <https://www.getaclass.ru/> (Наглядные ролики по физике и математике с проверочными задачами и конспектами).
14. <https://simplescience.ru/collection/physics> (Физические эксперименты).

6 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка сформированности личностных, метапредметных и предметных результатов осуществляются в соответствии со следующими показателями:

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата <i>(по каждому результату, на каком занятии проверяется и чем проверяется)</i>	
Личностные	Тема	Оценочное средство
ЛР 01	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2	– устный опрос, беседа; – решение задач; – доклады на заданные или свободные темы.
ЛР 02	Введение Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2 Раздел 8. Тема 8.1	
ЛР 03	Введение Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.2 Раздел 5. Тема 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2 Раздел 8. Тема 8.1	
ЛР 04	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1 Раздел 3. Тема 3.2.	
ЛР 05	Раздел 1. Тема 1.1. Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2 Раздел 8. Тема 8.1	
ЛР 06	Введение Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
ЛР 07	Введение Раздел 1. Тема 1.1. Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2. Раздел 8. Тема 8.1	

Метапредметные		
MP 01	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	– устный опрос, беседа; – решение задач; – доклады на заданные или свободные темы.
MP 02	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2	
MP 03	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2 Раздел 8. Тема 8.1	
MP 04	Раздел 1. Тема 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.3 Раздел 3. Тема 3.4 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 8. Тема 8.1	
MP 05	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.1 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
MP 06	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 3. Тема 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
MP 07	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2. Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2 Раздел 8. Тема 8.1	
MP 08	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
Предметные		– устный опрос, беседа; – решение задач;
ПР 01	Введение Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3	

	Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2 Раздел 8. Тема 8.1	– доклады на заданные или свободные темы.
ПР 02	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 03	Введение Раздел 1. Тема 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 04	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 05	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1	
ПР 06	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2	
ПР 07	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	
ПР 08	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2	
ПР 09	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 8. Тема 8.1	
ПР 10	Введение Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3	

	Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 8. Тема 8.1	– устный опрос, беседа; – решение задач; – доклады на заданные или свободные темы.
ПР 11	Введение Раздел 1. Тема 1.1, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2 Раздел 3. Тема 3.2, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2	
ПР 12	Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 13	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 3. Тема 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
ПР 14	Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 15	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 16	Раздел 3. Тема 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 17	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 3. Тема 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 18	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по предмету разработан фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе предмета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебному предмету

ООП.11 Физика

программы подготовки специалистов среднего звена

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по
видам)

Форма обучения: *очная*

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе учебного предмета *ООП.11 «Физика»*. ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по предмету, которая проводится в дифференцированного зачета, экзамена (с использованием оценочных средств - *устный опрос в форме ответов на вопросы, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование*).

2 Планируемые результаты обучения по предмету, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результата обучения	Наименование результата обучения
ЛР 01	Чувство уважения к России, осознание её безграничного научно-технологического потенциала, чувство гордости за свой народ и его достижения в области физики, ценностное отношение к историческому научному наследию, достижениям российских учёных в области физики.
ЛР 02	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки, устойчивый интерес к отечественным и мировым достижениям в области физики и астрономии.
ЛР 03	Осознание ценности научного развития и полученных в его ходе достижений для личности и гражданского общества.
ЛР 04	Осознание себя как активного и ответственного члена российского общества. Понимание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в группе и самостоятельно.
ЛР 05	Понимание влияния научно-технологических физических процессов на состояние природы, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия достижений физической и астрономической науки.
ЛР 06	Сформированность безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих, основанного на понимании физических процессов и явлений, принципов работы приборов и технологических устройств.
ЛР 07	Готовность к труду, осознание ценности мастерства. Готовность к технологической и научной деятельности и способность её планировать и выполнять.
МР 01	Умение осуществлять познавательную деятельность, анализировать процессы и явления в области физики и астрономии, выявлять их причинно-следственные связи, существенные признаки, критерии для сравнения, классификации, обобщения.
МР 02	Способность анализировать условие данной физической задачи и формулировать собственные задачи, разрабатывать план решения физических задач с учётом имеющихся знаний, анализировать полученные в ходе решения результаты, оценивать их достоверность, прогнозировать их изменение в иных условиях, выдвигать новые идеи.
МР 03	Овладение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физики.
МР 04	Применять основные методы научного познания – наблюдение, эксперимент, гипотеза – для изучения разных сторон научной картины мира и повседневной жизни, давать оценку новым ситуациям, аргументировать свою позицию.
МР 05	Осуществлять поиск научной физической информации, необходимой для решения задачи из различных источников, проводить её анализ и

Код результата обучения	Наименование результата обучения
	систематизацию, оценивать достоверность, научную логическую непротиворечивость.
МР 06	Способность ставить задачи и выполнять их в команде, учитывая возможности каждого члена коллектива, оценивать вклад каждого участника по разработанным критериям.
МР 07	Способность самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, самостоятельно решать качественные и количественные физические задачи, делать осознанный выбор при решении и брать за него ответственность, оценивать приобретённый опыт.
МР 08	Умение адаптироваться к изменениям, брать ответственность за своё поведение, проявлять инициативу и действовать исходя из имеющихся возможностей при решении физических задач, не бояться ошибаться, стремиться привести решение любой начатой задачи к логическому результату.
ПР 01	Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.
ПР 02	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, 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, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;
ПР 03	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра,

Код результата обучения	Наименование результата обучения
	радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;
ПР 04	Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;
ПР 05	Умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
ПР 06	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;
ПР 07	Сформированность умения 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, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
ПР 08	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

Код результата обучения	Наименование результата обучения
ПР 09	Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;
ПР 10	Овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Введение. Физика и методы научного познания	ЛР 02, 03, 06, 07 ПР 01, 03, 10, 11	Способность объяснить ценность научного развития и значение его достижений. Способность объяснить место физики в современной научной картине мира, развитии естественных наук. Способность объяснить, чем научное познание отличается от других видов познания, перечислить основные методы научного познания.	Вопросы для собеседования 1-4. Доклад, темы № 1, 2, 22.	Вопросы для устного опроса 1-4.
Раздел 1. Механика.				
Тема 1.1. Основы кинематики.	ЛР 01-03, МР 02, 03, 07, 08,	Способность сформулировать основную задачу механики и объяснить её ценность для развития общества и повседневной жизни. Способность делать выводы о безопасности движения объектов на основе знаний кинематики. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 5-22. Тест 1. Задачи для контрольных работ 1-11. Доклад 3.	Вопросы для устного опроса 5-22. Задачи для контрольных работ 1-11.
	ЛР 04-06 МР 01, 03, 04 ПР 01, 08, 09	Способность описывать движение предметов в терминах кинематики, оценивать среднюю и мгновенную скорость их движения, ускорение, путь, изменение координаты, прогнозировать изменение движения предметов.		
	ЛР 07 ПР 01-08, 11, 1, 18	Способность объяснить значение понятий: механическое движение, равномерное и равноускоренное движение, траектория, путь перемещение, скорость, мгновенная скорость, средняя скорость, ускорение, свободное падение, ускорение свободного падения.		

		Способность решать задачи на расчёт скорости, координаты, ускорения тел, определение направления и величины ускорения графически и аналитически.		
Тема 1.2. Основы динамики.	ЛР 01-04, 06	Способность привести примеры, доказывающие ценность законов динамики для повседневной жизни. Способность оценить безопасность процесса с применением законов Ньютона. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 23-36. Тест 2. Задачи для контрольных работ 12-17.	Вопросы для собеседования 23-36. Задачи для контрольных работ 12-17.
	МР 01-04, 07, 08 ПР 01	Способность проводить наблюдение за движением тел и делать выводы о причинах движения и его изменений. Способность определять силы, действующие на тела в повседневной жизни.		
	ЛР 07 ПР 02-10, 13, 15, 18	Знание понятий: сила, равнодействующая сила, масса, инерция, сила тяготения, сила тяжести, сила трения, сила упругости. Знание первого, второго, третьего законов Ньютона, закона всемирного тяготения, законов движения планет Солнечной системы, вес тела, невесомость, перегрузка. Способность объяснять причины движения тел на основе законов Ньютона, способность определять силы, действующие на тело, прогнозировать изменения скорости тел, основываясь на наблюдении.		
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	ЛР 02, 03, 04, 06	Способность обосновать значимость механических законов сохранения для технического развития общества и повседневной жизни человека.. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 37-44. Тест 3. Задачи для контрольных работ 18-23.	Вопросы для собеседования 37-44. Задачи для контрольных работ 18-23.
	МР 01-08,	Способность анализировать явления и выявлять в них		

	ПР 01	действие механических законов сохранения, объяснять их выполнение или невыполнение, оценивать и прогнозировать развитие ситуации в связи с этим.	Доклад, темы № 4.	
	ПР 02-10, 11, 13, 17	Способность объяснить значение понятий: импульс, работа, мощность, энергия, кинетическая, потенциальная энергия. Способность формулировать законы сохранения импульса и механической энергии, закон превращения энергии. Способность решать расчётные и качественные задачи на законы сохранения в механике		

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории.	ЛР 01-03, 05, 06	Способность объяснить значение молекулярно-кинетической теории для развития науки и техники. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 59-77. Тест 4. Задачи для контрольных работ 24-26.	Вопросы для собеседования 59-77. Задачи для контрольных работ 24-26.
	МР 01 – 03, 08 ПР 01, 02	Способность анализировать явления, процессы, физические свойства тел, основываясь на знании о молекулярном строении веществ. Способность описывать состояние газов с помощью физических понятий, прогнозировать ход газовых процессов и делать выводы о их безопасности. Способность делать выводы о внутреннем состоянии веществ по макропроцессам и макропараметрам.		
	ЛР 07 ПР 03-10, 11, 15	Способность объяснить значение понятий: количество вещества, молярная масса, относительная молекулярная масса, диффузия, броуновское движение, объём, температура, абсолютный нуль, давление. Способность сформулировать газовые законы, описывать состояние газа с помощью формул и графиков. Способность решать с применением основного		

		уравнения состояния идеального газа.		
Тема 2.2. Основы термодинамики.	ЛР 02, 03, 05-07	Способность объяснить проявление законов термодинамики в природе, их роль в жизни человека и общества, в развитии техники. Способность оценивать влияние на экологию тепловых машин и предлагать способы минимизации такого влияния.	Вопросы для собеседования 78-91. Тест 5. Задачи для контрольных работ 27-29. Доклад 5, 28.	Вопросы для собеседования 78-91. Задачи для контрольных работ 27-29.
	МР 01 – 04, ПР 01, 02	Способность наблюдать за процессами и явлениями, анализировать наблюдения и выявлять в них процессы теплопередачи, совершения работы, изменения внутренней энергии. Способность выполнять данную работу в команде.		
	ЛР 07 ПР 03-10, 15	Способность объяснить значение понятий: внутренняя энергия, количество теплоты, теплопередача. Способность сформулировать первое и второе начала термодинамики. Способность объяснить принцип работы тепловой машины, принципы. Способность решать задачи на применение первого начала термодинамики, расчёт КПД тепловой машины.		
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества.	ЛР 01, 03, 05, 06	Способность объяснить ценность научных знаний об агрегатных состояниях вещества, способность прогнозировать направление тепловых процессов, изменение состояний веществ, делать выводы об их безопасности для человека.	Вопросы для собеседования 92-106. Тест 5. Задачи для контрольных работ 30-31 Доклад, темы № 18.	Вопросы для собеседования 92-106. Задачи для контрольных работ 30-31.
	МР 01-04 ПР 01, 02	Способность объяснить, что происходит в веществе на атомарном уровне, когда оно из твёрдого состояния переходит в жидкое, из жидкого в газообразное и наоборот.		

		Способность наблюдать за процессом, описать его, выявить, выделяется или поглощается количество теплоты в процессе и оценить это количество. Способность на основании знаний об агрегатных состояниях принимать безопасные решения в повседневной жизни.		
	ЛР 07 ПР 03 – 10, 15	Способность объяснить значение понятий насыщенный пар, влажность, плавление, кристаллизация, испарение, конденсация, кипение. Способность рассчитывать в задачах и измерять косвенными и прямыми измерениями влажность воздуха. Способность рассчитывать количество теплоты, необходимое для изменения агрегатного состояния вещества.		

Раздел 3. Электродинамика.

Тема 3.1. Электрическое поле.	ЛР 02, 03, 06, 07	Способность объяснить значение электрических явлений для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики. Способность объяснить ценность научных знаний для безопасного пользования электроприборами.	Вопросы для собеседования 107-123. Тест 6. Задачи для контрольных работ 32-42. Доклад, темы № 6.	Вопросы для собеседования 107-123. Задачи для контрольных работ 32-42.
	МР 01-03, 07, 08 ПР 01, 02	Способность описывать природные и искусственные электрические явления и анализировать их с использованием терминов и законов электростатики, анализировать процессы и прогнозировать их течение. Способность искать научную информацию и систематизировать её.		
	ПР 03 – 10, 15	Способность объяснять значение понятий: заряд, электрическое поле, электризация, напряжённость, напряжение, проводник, диэлектрик.		

		Способность описать взаимодействие зарядов. Способность рассчитать по закону Кулона силу электростатического взаимодействия, напряжённость поля, созданного несколькими зарядами. Способность объяснить процессы электризации трением, электризации влиянием, принципы безопасной работы с электроприборами.		
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	ЛР 02-07	Способность объяснить ценность научных знаний об электрическом токе для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики. Способность, используя физические законы и закономерности, объяснить, как избежать удара электрическим током или минимизировать его при некоторых опасных ситуациях.	Вопросы для собеседования 124-138. Тест 7. Задачи для контрольных работ 43-53. Доклад, темы № 7-9, 20-21, 26-27.	Вопросы для собеседования 124-138. Задачи для контрольных работ 43-53.
	МР 01-03, 07, 08 ПР 01, 02	Способность исследовать электрические процессы и явления с помощью научных методов познания – наблюдение и эксперимент, анализировать, делать выводы, выполнять данные действия самостоятельно и в команде. Способность описать все возможные действия тока, привести примеры их проявлений в жизни, перечислить способы их использования.		
	ПР 03 – 10, 11, 15, 16	Способность объяснить значение понятий: электрический ток, сила тока, сопротивление, мощность тока, короткое замыкание. Способность сформулировать и записать закон Ома для участка цепи, для параллельного и последовательного соединения проводников. Способность изобразить в виде принципиальной схемы и		

		практически осуществить последовательное и параллельное соединение проводников. Способность измерять силу тока, напряжение, сопротивление с помощью измерительных приборов. Умение рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление с помощью закона Ома.		
Тема 3.3. Магнитное поле.	ЛР 02, 03, 05, 06	Способность объяснить ценность научных знаний в области магнитных полей для жизни человека и общества, привести примеры практического применения этих знаний. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 139-143. Тест 8, вопросы 1-6. Задачи для контрольных работ 54-58.	Вопросы для собеседования 139-143. Задачи для контрольных работ 54-58.
	МР 01 – 03, 07, 08, ПР 01, 02	Способность выделять магнитные явления, описывать, используя научную терминологию. Способность объяснить такое явление, как магнитная буря и её влияние на здоровье людей и технику.		
	ПР 03-10, 13, 15, 1, 17	Способность объяснить понятия: магнитное поле, вектор индукции магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца. Способность сформулировать и применить при решении задач правило буравчика, правило левой руки. Способность объяснить взаимодействие проводников с током. Способность на практике определять направление магнитного поля.		
Тема 3.4. Электромагнитная индукция.	ЛР 01, 02, 05, 06	Способность обосновать ценность научного открытия закона Фарадея. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 144-161. Тест 8. Задачи для контрольных работ 59-71.	Вопросы для собеседования 144-161. Задачи для контрольных работ 59-71.
	МР 02 – 04,	Способность верно объяснить причину возникновения		

	ПР 01, 02 индукционного тока и уметь определить его направление. Способность верно объяснить принцип работы электродвигателя и электрогенератора. Способность пользоваться электроизмерительными приборами магнитоэлектрической системы.	х работ 59-71.	
	ПР 03-10, 11, 15 Способность объяснить понятие катушки индуктивности, контура, соленоида, в чём заключается явление электромагнитной индукции, самоиндукции, привести примеры. Способность формулировать и применять на практике правило Ленца, закон Фарадея. Способность решать задачи на расчёт ЭДС индукции, магнитного потока, индуктивности.		
Раздел 4. Колебания и волны.			
Тема 4.1. Механические колебания и волны.	ЛР 02, 05, 06 Способность на основе понимания, что такое волновой (колебательный) процесс, дать оценку значимости научных достижений в этой области физики. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 45-58. Тест 9. Задачи для контрольных работ 72-73. Доклад, темы № 10, 11.	Вопросы для собеседования 45-58. Задачи для контрольных работ 72-73.
	МР 01,03, 05, 06, 08 ПР 01, 02 Способность видеть колебательные и волновые процессы в жизни, описывать их, прогнозировать поведение колебательных систем. Способность составлять план исследования, искать информацию, осмысливать и систематизировать её, нести ответственность за результат, способность делать это самостоятельно и в команде.		
	ЛР 07 ПР 03 – 05, 08, 10, 11, 13, 16, 17 Способность объяснить значение понятий: колебание, механическое колебание, гармонические колебания, период, частота, длина волны, свободные, затухающие, вынужденные колебания, математический маятник,		

		пружинный маятник, звуковая волна, ультразвук. Способность прямыми и косвенными методами измерять период и частоту колебаний, длину волны, строить график колебаний, читать график колебаний. Способность решать задачи на расчёт характеристик колебаний и волн.		
Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны.	ЛР 02, 05, 06	Способность объяснить значение открытия электромагнитных волн для общества, привести примеры устройств, где используются электромагнитные колебания/волны. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 162-181. Тест 9. Задачи для контрольных 74-75. Доклад, темы № 12-14.	Вопросы для собеседования 162-181. Задачи для контрольных 74-75.
	МР 01,03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность перечислить свойства электромагнитных волн, их действие и способы их применения. Способность составлять план исследования, искать информацию, осмысливать и систематизировать её, нести ответственность за результат, способность делать это самостоятельно и в команде.		
	ЛР 07 ПР 03 – 05, 08, 10, 11, 13, 16, 17	Способность объяснить значение понятий: колебательный контур, электромагнитная волна, знать скорость распространения электромагнитных волн в вакууме, знать связь частоты и длины волны. Способность объяснить работу колебательного контура и превращение электрической и магнитной энергии в нём. Способность рассказать о принципах радиосвязи.		

Раздел 5. Оптика.				
Тема 5.1. Природа света.	ЛР 02, 05, 06, МР 01	Способность объяснить ценность знаний о геометрических законах распространения света для человека и общества. Способность на основе анализа хода световых лучей не допускать ситуаций, опасных для здоровья. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 182-195.	Вопросы для собеседования 182-195. Задачи для контрольных работ 76-82.
	МР 02-04, 06, 08 ПР 01, 02	Способность нарисовать схему солнечного и лунного затмений и рассказать о законах распространения света в масштабах Солнечной системы. Способность перечислить оптические приборы, использующие тонкие линзы.	Тест 10. Задачи для контрольных работ 76-82. Доклад 15	
	ПР 03-05, 08, 10, 11, 13, 16, 17	Способность объяснить понятия: луч света, тень, полутень, тонкая линза, собирающая линза, рассеивающая линза. Способность сформулировать законы распространения света. Способность объяснить ход лучей в тонкой линзе, принцип работы телескопа, глаза.		
Тема 5.2. Волновые свойства света.	ЛР 02, 03, 05, 06, МР 01	Способность объяснить ценность знаний о волновых свойствах света для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 196-210.	Вопросы для собеседования 196-210. Задачи для контрольных работ 83.
	МР 02, 03, 06-08 ПР 01, 02	Способность выявлять в окружающем мире примеры дисперсии, интерференции, дифракции, на основе объяснения явлений предполагать структуру отражающей/преломляющей поверхности. Способность выполнять выше указанную работу самостоятельно и в команде.	Тест 10. Задачи для контрольных работ 83. Доклад, темы 16, 17.	

		Способность ориентироваться в шкале электромагнитных волн и оценивать их воздействие на здоровье человека.		
	ПР 03, 04, 13, 15-18	Способность объяснить явления дисперсии, интерференции, дифракции, привести примеры их проявлений в повседневной жизни. Способность объяснить понятие спектра и виды спектров, где волновые свойства света проявляются в космосе, способы определения космического вещества по его спектральному анализу. Способность описать спектральные классы звёзд.		

Раздел 6. Квантовая физика.

Тема 6.1 Квантовая оптика.	ЛР 02, 03, 05, 06, МР 01	Способность объяснить важность открытий квантовой физики для человека и общества. Способность привести примеры устройств, работающих на квантовых эффектах. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 211-225. Тест 11. Задачи для контрольных работ 84-87. Доклад, темы № 29.	Вопросы для собеседования 211-225. Задачи для контрольных работ 84-87.
	МР 02, 03, 06-08 ПР 01, 02	Способность объяснить принцип работы фотоэлементов в современных фотоаппаратах, сделать вывод о значимости квантовой физики для технического прогресса. Способность искать информацию по заданной теме, систематизировать её, оценивать достоверность, делать выводы, планировать свою деятельность по поиску информации. Способность работать самостоятельно и в команде.		
	ПР 03, 04, 13, 15-18	Способность объяснить понятия: корпускулярно-волновой дуализм, фотон, фотоэлектрический эффект, работа выхода, световое		

		давление, химическое действие света. Способность записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, использовать его для решения задач.		
Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра	ЛР 02, 03, 05, 06, МР 01	Способность объяснить значимость открытия состава атомного ядра и развития ядерной физики. Способность дать оценку научным открытиям в данной области с точки зрения этики и морали. Способность оценить влияние открытий ядерной физики на природу и здоровье человека. Способность объяснить ответственность человека за научные достижения. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 226-243. Тест 11. Задачи для контрольных работ 88-92. Доклад, темы № 24.	Вопросы для собеседования 226-243. Задачи для контрольных работ 88-92.
	МР 02, 03, 06-08 ПР 01, 02	Способность описать применение достижений атомной и ядерной физики в технике (лазер, атомные электростанции, ядерное оружие, лекарство от болезней), дать оценку их значимости. Способность объяснить ядерные процессы, происходящие в звёздах.		
	ПР 03, 04, 13, 15-18	Способность объяснить понятия: ядерная модель атома, энергетические уровни атома, энергия связи, радиоактивность. Способность объяснить строение атомного ядра, работу лазера. Умение с помощью таблицы Менделеева рассчитывать количество нуклонов в ядре. Способность описать виды радиоактивности и их воздействие на живые и неживые объекты, перечислить способы их ослабления. Способность решать задачи на определение энергии, выделившейся/поглощённой в		

		процессе перехода атома в новое состояние.		
Раздел 7. Строение Вселенной.				
Тема 7.1. Строение Солнечной системы.	ЛР 01 – ЛР 06	Способность описать значение исследования Солнечной системы для развития человечества. Способность рассказать и достижениях отечественной космонавтики в исследовании Солнечной системы.	Вопросы для собеседования 244-255. Задачи для контрольных работ 93-102. Доклад, темы № 23, 30-32.	Вопросы для собеседования 244-255. Задачи для контрольных работ 93-102.
	МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность анализировать известные научные данные об объектах Солнечной системы и делать прогнозы относительно дальнейшего развития космонавтики на благо человечества. Способность дать оценку влиянию космической деятельности человека на природу Земли и космос.		
	ПР 03, 04, 12, 14, 1, 16, 17, 18	Способность объяснить понятия: планета, спутник, звезда, астероид, метеороид, метеор, метеорит. Способность описать строение Солнечной системы: перечислить планеты, их структуру, некоторые физические свойства Способность рассказать гипотезу о формировании планетных систем.		
Тема 7.2 Эволюция Вселенной.	ЛР 01 – ЛР 06	Способность оценить ценность астрономических исследований для развития человеческой цивилизации и понимания фундаментальных законов жизни Вселенной. Способность рассказать о российских главных обсерваториях и их достижениях.	Вопросы для собеседования 244-255. Задачи для контрольных работ 93-102. Доклад, темы № 19, 25, 33.	Вопросы для собеседования 244-255. Задачи для контрольных работ 93-102.
	МР 01-03, 05, 06, 08	Способность объяснить временные и пространственные		

	ПР 01, 02	масштабы результатов астрономических наблюдений. Способность объяснить значимость астрономических исследований для понимания структуры мира.		
	ПР 03, 04, 12, 14, 1, 16, 17, 18	Способность объяснить понятия: галактика, Галактика, Местная группа галактик, Вселенная, чёрная дыра, гравитационная линза, световой год, расширение Вселенной, реликтовое излучение.		

Раздел 8. Блок профессионально-ориентированного содержания (прикладной модуль)

Тема 8.1. Научный подход к описанию процессов грузоперевозок.	ЛР 02, 03, 05, 07, МР 03, 04, 07, ПР 01, 09, 10	Готовность к технологической деятельности и способность её планировать и выполнять. Умение применять основные методы научного познания для изучения разных сторон повседневной жизни, давать оценку новым ситуациям, аргументировать свою позицию. Способность самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, самостоятельно решать качественные и количественные задачи, оценивать приобретённый опыт и результаты своей деятельности. Умение критически анализировать получаемую информацию.	Вопросы для собеседования 1-7, 32-48, 99,	Вопросы для собеседования 1-7, 32-48, 99,
--	---	--	---	---

Результаты обучения по предмету, уровень знаний и умений оцениваются по пятибалльной шкале оценками: «5», «4», «3», «2», «1».

Текущая аттестация по предмету проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: знание основных физических понятий, величин, законов и закономерностей; способность использовать их для описания различных процессов и явлений; способность самостоятельно решать расчётные задачи, оценивать правильность полученного ответа; способность применять основные методы научного познания (наблюдение, эксперимент, гипотеза, теория) для получения знаний; способность проводить измерения физических величин, оценивать погрешность измерений; учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. К сдаче промежуточной аттестации (зачёта, экзамена, итоговой контрольной работе) допускаются только те учащиеся, у которых сданы

на положительную оценку текущие аттестации в количестве не менее 75 % от их общего числа в текущем расчётном периоде.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: *собеседование, устный ответ на вопрос*)

5 баллов ставится, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий; правильно определяет физические величины и их единицы, а также способы измерения; правильно выполняет графики, чертежи, схемы; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении дополнительных практических заданий и ответов на дополнительные вопросы; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

4 балла ставится, если ответ учащегося удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов, если учащийся допустил одну негрубую ошибку и не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

3 балла – ставится, если учащийся понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.

2 балла ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «3».

1 балл ставится, если учащийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Критерии оценивания контрольной работы

5 баллов ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

4 балла ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

3 балла ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

2 балла ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

1 балл ставится, если учащийся совсем не выполнил ни одного задания.

Критерий оценивания доклада(презентации)

5 баллов ставится, если учащийся полностью раскрыл тему, представил известные теории, качественно описывающие рассматриваемое явление, дал аналитическое описание явлений, используя необходимый математический аппарат (графики и формулы), сделал соответствующие выводы, дал рекомендации. Учащийся в ходе доклада продемонстрировал уверенное владение материалом, излагал его ясно, грамотно, верно отвечал на вопросы аудитории. Количество слайдов презентации соответствовало содержанию доклада. Учащийся не читал текст, а самостоятельно излагал материал. Оформление доклада и презентация не содержали орфографических, пунктуационных и грамматических ошибок.

4 балла ставится, если выполнены все требования к работе на оценку «5», но допущена 1 ошибка при объяснении смысла или содержания темы, или не все выводы сделаны или обоснованы, допущено не более двух орфографических/грамматических ошибок в оформлении работы.

3 балла ставится, если учащийся продемонстрировал знание смысла темы, но не раскрыл её полностью: не нашёл теоретическое обоснование, не сделал выводы или выводы не обоснованы. Допущено 2 ошибки в смысле или содержании проблемы, оформлении работы. Докладчик полностью читал доклад. Количество слайдов презентации не соответствовало содержанию.

2 балла работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Учащийся продемонстрировал непонимание смысла проблемы и её содержания. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема Выводы отсутствуют. Допущено три и более ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

1 балл ставится, если учащийся заявил себя в качестве докладчика по соответствующей теме, но в назначенный срок доклад не был представлен.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 80% до 90,9 %	не менее 66%	менее 66%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных задач и заданий)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний, умений на продвинутом уровне: показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений, законов, закономерностей, легко ориентируется в физических величинах и их единицах, знает способы их измерения, правильно выполняет графики, чертежи, строит ответ по собственному плану, приводит собственные примеры, применяет знания в новой ситуации, умеет решать расчётные задачи быстро, правильно, без помощи учителя на 4 и более логических шага, правильно обосновывает решение проблемы, устанавливает связи между материалом по курсу физики и другими предметами.
«зачтено» / «хорошо»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на базовом уровне: верно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений, законов, закономерностей, знает физические величины и их единицы, способы их измерения, умеет выполнять графики, чертежи, схемы, умеет самостоятельно без помощи учителя решать расчётные задачи на 3-4 логических шага. При ответе допускает неточности в формулировках, определениях, законах, ошибки в условных обозначениях на графиках, чертежах, пропуски единиц измерения. Решает задачи нерациональным способом. Допускает не более 1 негрубой ошибки и 2 неточностей.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на пороговом уровне: учащийся понимает

	физическую сущность только основных явлений и закономерностей, но не может объяснить детали физических процессов и явлений. Допускает ошибки в формулировках, нарушение логической последовательности в изложении материала, знает только основные физические величины и их единицы, не может привести способы их измерения. Умеет самостоятельно решать расчётные задачи на заданную формулу на 1-2 логических шага, не способен применять знания в новой ситуации. В ходе ответа учащийся допускает не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части физических законов, закономерностей, явлений, допускает 2 и более грубых ошибки, более 3х негрубых ошибок, более 5 недочётов.

Перечень ошибок

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных на занятиях, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

Тема "Кинематика"

1. Что изучает механика?
2. Что называют механическим движением?
3. Какова основная задача механики?
4. Что такое материальная точка?
5. Что входит в систему отсчета?
6. Что такое траектория, путь, перемещение?
7. Что такое поступательное движение?
8. Какое движение называется равномерным прямолинейным?
9. Физический смысл скорости. Формула скорости при равномерном прямолинейном движении. Единицы измерения. График зависимости скорости от времени.
10. Координата тела при равномерном прямолинейном движении. Формула. График.
11. Какое движение называется неравномерным? Что такое средняя скорость? Мгновенная скорость? Предложите способы измерения скорости.
12. Что такое ускорение? Формула. Единицы измерения. Акселерометр.
13. Скорость тела при равноускоренном движении. Формула. График.
14. Координата тела для равноускоренного прямолинейного движения. Формула. График.
15. Что называют свободным падением? Чему равно ускорение свободного падения? Что оно означает? Расчёт пути и координаты тела при свободном падении.
16. Что такое вращательное движение тел, равномерное движение по окружности?
17. Линейная скорость тела, движущегося по окружности. Формула. Направление.
18. Центробежное ускорение. Формула. Направление.
19. Что такое период вращения? Физический смысл. Формула. Единицы.
20. Что такое частота вращения? Физический смысл. Формула. Единицы.
21. Что такое угловая скорость вращения? Физический смысл. Формула. Единицы.
22. Какой формулой связаны угловая и линейная скорости.

Тема "Динамика"

23. Что изучает динамика?
24. Сформулируйте первый закон Ньютона и приведите примеры.
25. Что такое инерциальная система отсчёта? Приведите примеры.
26. Что такое инертность?
27. Дайте определение силы и как она связана с ускорением тела.
28. Сформулируйте и запишите второй закон Ньютона, приведите примеры.
29. Как измерить массу тела?
30. Сформулируйте и запишите третий закон Ньютона, приведите примеры.
31. Силы упругости. Когда возникает, какую природу имеет? Сформулируйте и запишите закон Гука. Границы выполнения. Пример силы упругости.
32. Закон всемирного тяготения. Границы применения. Нарисуйте силы всемирного тяготения, действующие между Землёй и Луной.
33. Дайте определение силы тяжести.
34. Что такое вес тела? Что такое перегрузка и невесомость, при каких условиях они появляются?
35. Чему равен вес тела, если оно находится на горизонтальной неподвижной опоре? опора движется равномерно вверх? опора движется равноускоренно вверх? опора движется равноускоренно вниз?
36. Сила трения покоя, скольжения, качения. Когда возникает, какую природу имеет, по какой формуле рассчитывается, от чего зависит?

Тема "Законы сохранения в механике"

37. Что такое импульс тела. Формула. Единицы.
38. Запишите второй закон Ньютона в импульсной форме. Что он означает?
39. Какая система тел является замкнутой? Сформулируйте и запишите закон сохранения импульса (ЗСИ). Приведите примеры выполнения ЗСИ.
40. Механическая работа. Формула. Единица измерения. При каких условиях работа силы положительна, отрицательна, равна нулю? Приведите примеры.
41. Кинетическая энергия. Формула. Единицы измерения. Теорема о кинетической энергии.
42. Потенциальная энергия. Формула. Единицы измерения. Работа силы тяжести. Консервативные силы. Консервативные системы тел.
43. Полная механическая энергия тела. Закон сохранения полной механической энергии. Границы применения.
44. Закон превращения энергии.

Тема «Механические колебания и волны»

45. Что такое механические колебания.
46. Какие колебания называют свободными? Приведите примеры.
47. Какие колебания называют вынужденными? Приведите примеры.
48. Какие колебания называют гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
49. Что такое амплитуда колебания?
50. Что такое период колебания? Физический смысл. Формула. Единицы.
51. Что такое частота колебания? Формула линейной частоты колебания. Единицы измерения.
52. Что такое фаза гармонического колебания?
53. Что представляет собой явление резонанса? Приведите примеры.
54. Колебания пружинного и математического маятника. Формула периода. Превращение энергий.
55. Что такое механическая волна? Продольная волна. Поперечная волна. Период волны. Частота, длина, их связь.
56. Скорость волны. Физический смысл. Формула. Единицы.
57. Что представляет собой звуковая волна? Скорость звуковой волны, ультразвук, инфразвук.
58. Эффект Доплера.

Тема "Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)"

59. Сформулируйте основные положения МКТ. Какие опыты подтверждают эти положения?
60. Что такое относительная молекулярная (атомная) масса? Единицы измерения, где найти.
61. Что такое количество вещества и его единица измерения? Что такое 1 моль? Число Авогадро.
62. Молярная масса. Как найти. Единицы измерения.
63. Объясните явление броуновского движения?
64. Объясните процесс диффузии. Как можно увеличить/уменьшить скорость диффузии?
65. На основе молекулярного строения вещества объясните свойства газов, жидкостей и твердых тел.
66. Что такое идеальный газ? Перечислите его основные свойства.

67. Каким образом газ производит давление на стенку сосуда? Приборы для измерения давления.
68. Как связано давление газа со средней кинетической энергией движений его молекул?
69. Что такое тепловое равновесие?
70. Что такое температура и что она характеризует?
71. Что такое абсолютная шкала температур (шкала Кельвина)? Что такое абсолютный нуль? Каков смысл этого понятия с точки зрения МКТ? Чему равна скорость движения молекул при абсолютном нуле?
72. Каков принцип построения абсолютной шкалы температур и температурной шкалы Цельсия? Какое соотношение между температурой в °C и K?
73. Как связана средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул с абсолютной температурой.
74. Какими параметрами описывается состояние идеального газа? Какое уравнение связывает между собой эти параметры?
75. Какой процесс называется изотермическим? Закон Бойля-Мариотта. График.
76. Какой процесс называется изобарным? Закон Гей-Люссака. График.
77. Какой процесс называется изохорным? Закон Шарля. График.

Тема "Основы термодинамики"

78. Что изучает термодинамика?
79. Что такое внутренняя энергия? Как рассчитать внутреннюю энергию одноатомного идеального газа?
80. Какие вы знаете способы изменения внутренней энергии?
81. Почему газы при сжатии нагреваются?
82. Всегда ли изменяется температура системы в результате теплопередачи?
83. Как в термодинамике найти работу газа при изобарном процессе.
84. В чем заключается геометрический смысл работы газа?
85. Как найти количество теплоты при нагревании тела, сгорании топлива, плавлении, парообразовании?
86. Сформулируйте и запишите первый закон термодинамики.
87. Запишите первый закон термодинамики для изопроцессов и адиабатного процесса.
88. Что такое тепловая машина? Из каких основных частей она состоит?
89. Как найти КПД тепловой машины? Почему КПД не может быть 100%?
90. Идеальная тепловая машина, цикл Карно.
91. Чему равен КПД идеального теплового двигателя?

Тема "Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы"

92. Что представляют собой процессы плавления/кристаллизации?
93. Почему температура тел при плавлении/кристаллизации не меняется?
94. Что такое парообразование? Назовите виды парообразования.
95. От чего зависит скорость испарения?
96. Как изменяется температура жидкости при испарении?
97. Объясните процесс испарения с точки зрения МКТ.
98. Что такое динамическое равновесие? Какой пар называется насыщенным, ненасыщенным?
99. Объясните зависимость давления насыщенного пара от температуры.
100. Что представляет собой процесс кипения? При каком условии он наступает?
101. Почему, пока жидкость кипит, ее температура не изменяется?
102. Как зависит температура кипения от внешнего давления и почему?
103. Что такое относительная влажность воздуха?

104. Перечислите величины, характеризующие влажность воздуха (абсолютную и относительную влажность).
105. Какие вы знаете приборы для измерения влажности воздуха?
106. Каковы субъективные ощущения влажности воздуха человеком? Приведите примеры.

Тема "Электрическое поле"

107. Что называется электрическим зарядом? Как измерить заряд с помощью электрометра?
108. Что такое электризация? Как ее осуществить?
109. Что представляет собой элементарный заряд? Что значит «тело заряжено положительно» и «тело заряжено отрицательно»?
110. Закон сохранения электрического заряда.
111. Электрометр.
112. Закон Кулона.
113. Дайте определение электрического поля и назовите его свойства.
114. Что такое напряженность электрического поля? Физический смысл. Формула. Единицы. Как определить направление напряженности электрического поля?
115. Что такое силовые линии или линии напряженности электрического поля? Каковы их свойства? Нарисуйте линии напряженности поля положительного точечного заряда; отрицательного точечного заряда; пары одноимённых зарядов; пары разноимённых зарядов.
116. В чем заключается принцип суперпозиции полей?
117. Как рассчитать работу электрического поля по перемещению заряда?
118. Что такое потенциал, разность потенциалов? Физический смысл, формул, единицы измерения.
119. Что такое электроёмкость? Формула. Единицы измерения.
120. Что такое конденсатор? Запишите формулу для электроемкости плоского конденсатора.
121. Запишите формулы для энергии заряженного конденсатора.
122. Почему отсутствует поле внутри статически заряженного проводника?
123. Как ведут себя диэлектрики в электрическом поле? Диэлектрическая проницаемость вещества.

Тема "Законы постоянного тока"

124. Что такое электрический ток? Что такое сила тока? Формула, физический смысл, единицы измерения.
125. Какие условия необходимы для существования электрического тока? Что такое источник тока? Что такое сторонняя сила?
126. Что такое электрическая цепь, какие в неё входят элементы?
127. Вольтметр. Амперметр. Что измеряют, нарисуйте схемы подключения.
128. Закон Ома для участка цепи. Нарисуйте схему установки для проверки закона Ома.
129. В чем проявляется электрическое сопротивление? Какой формулой выражают зависимость сопротивления проводника от его длины, поперечного сечения и материала вещества?
130. Как зависит сопротивление проводника от силы тока и напряжения? Постройте вольт-амперную характеристику проводника.
131. Запишите формулы для последовательного соединения проводников.
132. Запишите формулы для параллельного соединения проводников.
133. Количество теплоты, выделяющееся в проводнике при прохождении по нему тока. Закон Джоуля -Ленца?
134. Мощность постоянного тока.
135. Что такое ЭДС источника тока? Физический смысл ЭДС, единицы измерения.
136. Закон Ома для полной цепи. Что понимают под внутренней и внешней частью цепи?

137. Что показывает вольтметр, присоединенный к полюсам источника тока при замкнутой внешней цепи? При замкнутой внутренней цепи?
138. Короткое замыкание.

Тема "Магнитное поле"

139. Что является источником магнитного поля? Как определить направление магнитного поля прямого тока (правило буравчика)?
140. Как взаимодействуют два прямолинейных проводника с током?
141. Вектор магнитной индукции. Как определяют модуль вектора магнитной индукции? Формула. Единицы измерения.
142. Закон Ампера. Как определить направление силы Ампера (правило левой руки)? Как ведёт себя рамка с током в магнитном поле.
143. Какую силу называют силой Лоренца? Формула. Направление.

Тема «Электромагнитная индукция»

144. Что такое магнитный поток? Формула. Единицы измерения.
145. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
146. Поясните рисунками и опишите эксперименты, в которых обнаруживается явление электромагнитной индукции.
147. Закон электромагнитной индукции.
148. Напишите формулу, по которой определяется значение ЭДС индукции в прямолинейном проводнике, движущемся с пересечением линии индукции однородного магнитного поля?
149. В чём заключается явление самоиндукции? Что такое индуктивность? Формула. Единицы измерения.
150. Начертите схемы опытов и объясните явление самоиндукции при замыкании и размыкании цепи.
151. Напишите формулу, по которой определяется ЭДС самоиндукции?
152. Напишите формулу энергии магнитного поля проводника с током.
153. Что такое электромагнитное поле?
154. Что называется трансформатором? На каком явлении основан принцип его действия?
155. Опишите устройство трансформатора. Начертите схему его включения в цепь.
156. Опишите процесс работы трансформатора в режиме холостого хода.
157. Что называют коэффициентом трансформации? Напишите формулу, выражающую смысл этого понятия.
158. Опишите работу трансформатора в рабочем режиме, т.е. под нагрузкой.
159. Что называют КПД трансформатора? Перечислите непроизводительные расходы энергии в трансформаторе.
160. Что такое генератор и как он устроен?
161. Как осуществляются передачи электроэнергии на большие расстояния?

Тема "Электромагнитные колебания"

162. Что называют электрическими колебаниями?
163. Что такое колебательный контур? Нарисуйте схему колебательного контура и объясните все стадии процесса превращения энергии при свободных электрических колебаниях?
164. Почему колебания в колебательном контуре затухают?
165. Напишите уравнение гармонического колебания заряда, тока и напряжения в колебательном контуре.

166. По какой формуле определяется собственная и циклическая частота свободных электрических колебаний? Формула Томсона.
167. Что называют действующим значением переменного тока? Связь действующих и амплитудных значений тока и напряжения.
168. Какие виды сопротивлений различают в цепи переменного тока?
169. Напишите уравнения изменения мгновенного значения напряжения и силы тока на активном сопротивлении.
170. Почему идет переменный ток через конденсатор? Напишите уравнение изменения мгновенного значения напряжения и силы тока на конденсаторе, начертите их графики.
171. По какой формуле определяется ёмкостное сопротивление?
172. Напишите уравнения изменения мгновенного значения напряжения и силы тока на катушке индуктивности и начертите их графики.
173. Что называют индуктивным сопротивлением? Какая формула выражает смысл этого понятия?
174. Как вычислить период колебаний в колебательном контуре?
175. Сформулируйте определение резонанса в электрической цепи?

Тема "Электромагнитные волны"

176. Что называется электромагнитными волнами? Нарисовать график электромагнитной волны. Какова скорость распространения электромагнитной волны?
177. При каких условиях происходит излучение электромагнитных волн?
178. Расскажите, кто и как открыл существование электромагнитных волн?
179. Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
180. Каковы устройства и принцип действия когерера? Как с его помощью регистрируют радиосигналы?
181. Что такое радиосвязь?

Тема "Природа света"

182. Какому закону подчиняется распространение света в однородной прозрачной среде? Какие опыты подтверждают справедливость данного закона?
183. Что называют отражением света?
184. Что называют падающим лучом? углом падения? отраженным лучом? лучом отражения? Ответы поясните рисунками.
185. Сформулируйте законы отражения света.
186. Какое отражение называют зеркальным? диффузным? Ответы поясните рисунками.
187. Что называют преломлением света?
188. Сделав чертёж, покажите ход лучей при преломлении света на границе раздела двух прозрачных сред.
189. Сформулируйте и запишите законы преломления света.
190. Каков физический смысл относительного показателя преломления? абсолютного показателя преломления?
191. Напишите формулу, выражающую связь относительного показателя преломления двух граничащих сред с их абсолютными показателями преломления.
192. Сделайте чертёж, объясните сущность явления полного внутреннего отражения света.
193. Сделайте чертёж, дайте объяснение, в каком случае угол преломления больше угла падения.
194. Что называют предельным углом полного внутреннего отражения света? Какая формула отражает смысл этого понятия?
195. Каково практическое применения полного внутреннего отражения света?

Тема «Волновые свойства света»

196. Что называют дисперсией света?
197. Какие цвета и в какой последовательности наблюдаем в спектре?
198. Какой свет называют монохроматическим?
199. Почему белый свет, проходя сквозь призму, разлагается в цветной спектр?
200. Для фиолетового или для красного света будет больше показатель преломления вещества призмы/стекла?
201. Что произойдет при соединении всех световых лучей спектра?
202. Что называют интерференцией света? При каких условиях ее наблюдают?
203. Какие волны называются когерентными? Существуют ли в природе два когерентных источника света?
204. Приведите примеры практического применения интерференции света.
205. Что называют дифракцией света? При каких условиях ее наблюдают?
206. Что называют дифракционной решеткой? Что называют периодом решетки?
207. и минимумов? Как выглядит дифракционная картина?
208. Что называют спектром излучения?
209. Что называют спектром поглощения?
210. Что называют спектральным анализом? На чем он основан?

Тема "Квантовая оптика"

211. В чем заключается сущность гипотезы М. Планка?
212. Запишите формулу энергии кванта.
213. В чем состоит явление фотоэффекта?
214. Когда и кем было открыто явление фотоэффекта?
215. Опишите опыт А.Г.Столетова.
216. Сформулируйте законы фотоэффекта.
217. Напишите формулу Эйнштейна для фотоэффекта.
218. Каковы условия существования фотоэффекта?
219. Что называют красной границей фотоэффекта?
220. Что такое работа выхода?
221. Что представляет собой фотон?
222. Перечислите основные свойства фотона.
223. Напишите формулу энергии фотона, зная частоту колебаний света, либо используя длину волны.
224. Как объяснить световое давление на основе квантовых представлений о свете?
225. В чем проявляется химическое действие света?

Тема "Физика атома и атомного ядра"

226. Объясните схему опыта Резерфорда по рассеиванию частиц. Что наблюдается в этом опыте?
227. В чем сущность планетарной модели атома? Начертите и объясните ее схему.
228. Почему планетарная модель атома не согласуется с законами классической физики?
229. Сформулируйте постулаты Бора и на их основе объясните устойчивость атома. Запишите и сформулируйте правило частот.
230. Что такое лазер?
231. Объясните процесс образования вынужденного излучения. Какое излучение называют вынужденными или индуцированными?

232. Перечислите основные сферы применения лазеров.
233. Что называют радиоактивностью?
234. Что представляют собой α , β , γ -излучения? Дайте характеристику каждой составляющей радиоактивного излучения.
235. Что называют периодом полураспада радиоактивного вещества?
236. Каково строение ядра? Сколько нуклонов в ядре?
237. Как в ядерной физике обозначается любой химический элемент с учетом зарядового и массового чисел?
238. Что называют изотопами химического элемента? Какие изотопы называются стабильными, а какие радиоактивными?
239. Что называют энергией связи атомного ядра?
240. Что называют ядерными реакциями?
241. Что называют делением ядра? Каковы особенности этого процесса?
242. Какие реакции называют термоядерными? Почему она происходит при высокой температуре?
243. Чем объяснить, что при синтезе легких ядер выделяется энергия?

Тема "Эволюция Вселенной"

244. Определите основные структурные уровни организации материи в мегамире и дайте им характеристику.
245. Что входит в состав Солнечной системы. Охарактеризуйте физику и движение каждого типа объектов. Опишите процесса формирования Солнечной системы.
246. Перечислите планеты Солнечной системы. Охарактеризуйте их.
247. Что такое галактика и какие типы галактик вы знаете? Какие галактики образуют Местную группу галактик?
248. Опишите галактику Млечный путь – к какому типу относится, из чего состоит, что в центре, где Солнечная система
249. Что входит в состав Вселенной?
250. В чем заключается закон Хаббла? Что такое реликтовое излучение?

5.2 Примеры тестовых заданий

Тема «Кинематика»

Тест 1

1. При равномерном движении пешеход проходит за 10 с путь 15 м. Какой путь он пройдет при движении с той же скоростью за 2 с?
А. 3 м. Б. 30 м. В. 1,5 м. Г. 7,5 м. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
2. На рисунке представлен график зависимости пути, пройденного велосипедистом, от времени. Определите по этому графику путь, пройденный велосипедистом за интервал времени от $t_1=1$ с до $t_2=3$ с.
А. 9 м. Б. 6 м. В. 3 м. Г. 12 м. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
3. По графику, представленному на рисунке 1, определите скорость движения велосипедиста в момент времени $t=2$ с.
А. 2 м/с. Б. 6 м/с. В. 3 м/с. Г. 12 м/с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
4. На рисунке 2 точками отмечены положения пяти движущихся слева направо тел через равные интервалы времени. Интервалы времени между двумя отметками на всех полосах одинаковы. На какой полосе зарегистрировано равномерное движение с наибольшей скоростью?
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

5. Пловец плывёт по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды $1,5 \text{ м/с}$, а скорость течения реки $0,5 \text{ м/с}$.
А. $0,5 \text{ м/с}$. **Б.** 1 м/с . **В.** $1,5 \text{ м/с}$. **Г.** 2 м/с . **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
6. На рисунке 3 представлены графики зависимости модулей скорости от времени для трёх тел, движущихся прямолинейно. Какой из графиков соответствует равноускоренному движению, при котором направление вектора ускорения совпадает с направлением вектора скорости?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** Все три графика. **Д.** Ни один из трёх графиков.
7. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке 4, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени $t=2 \text{ с}$.
А. 18 м/с^2 . **Б.** 9 м/с^2 . **В.** 3 м/с^2 . **Г.** $4,5 \text{ м/с}^2$. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
8. На рисунке 5 представлены графики зависимости от времени модулей скорости движения пяти тел. Какое из этих тел движется с наибольшей скоростью в момент времени $t=2 \text{ с}$?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.
9. Какой из графиков, представленных на рисунке 5, соответствует движению с наибольшим по модулю ускорением?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.
10. С какой скоростью будет двигаться тело через 3 с после начала свободного падения? Начальная скорость равна нулю, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .
А. $\approx 3,3 \text{ м/с}$. **Б.** 30 м/с . **В.** 90 м/с . **Г.** 45 м/с . **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
11. Начальная скорость тела при свободном падении равна нулю, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Какой путь будет пройден телом за 3 с ?
А. $\approx 3,3 \text{ м}$. **Б.** 30 м . **В.** 90 м . **Г.** 45 м . **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
12. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью в направлении по часовой стрелке. Какое направление имеет вектор скорости в точке М (рис. 6)?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
13. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится центростремительное ускорение тела при увеличении скорости в два раза, если радиус окружности останется неизменным?
А. Увеличится в 2 раза. **Б.** Уменьшится в 2 раза. **В.** Не изменится. **Г.** Уменьшится в 4 раза. **Д.** Увеличится в 4 раза.
14. На рисунке 7 представлены графики зависимости от времени модулей скорости четырёх тел. Какое из этих тел прошло наибольший путь за интервал времени от $t_1 = 0$ до $t_2 = 3 \text{ с}$?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Все четыре тела прошли одинаковые пути.
15. Чему равно отношение путей, пройденных телом за 1 с и за 2 с после начала свободного падения?
А. $1:\sqrt{2}$. **Б.** $1:2$. **В.** $1:3$. **Г.** $1:4$. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

Тема «Динамика»

Тест 2

1. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно со скоростью v (рис.1). Какое направление имеет равнодействующая всех сил, приложенных к автомобилю?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** $F=0$.
2. На рисунке 2 представлены направления векторов скорости и ускорения мяча. Какое из представленных на рисунке 3 направлений имеет вектор равнодействующей всех сил, приложенных к мячу?
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.
3. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием силы 4 Н ?
А. Равномерно со скоростью 2 м/с . **Б.** Равноускоренно с ускорением 2 м/с^2 . **В.** Равноускоренно с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. **Г.** Равномерно со скоростью $0,5 \text{ м/с}$. **Д.** Равноускоренно, с ускорением 8 м/с^2 .

4. Две силы $F_1 = 3 \text{ Н}$ и $F_2 = 4 \text{ Н}$ приложены к одной точке тела. Угол между векторами F_1 и F_2 равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?
А. 7 Н. **Б.** 1 Н. **В.** 5 Н. **Г.** $\sqrt{7}$ Н. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
5. Шар, подвешенный на нити, движется равномерно по окружности в горизонтальной плоскости (рис. 4). Какое направление имеет вектор равнодействующей всех приложенных к нему сил?
А. $F=0$. **Б.** 1. **В.** 2. **Г.** 3. **Д.** 4.
6. На рисунке 5 показаны направление и точка приложения вектора силы F_1 , действующей при ударе мяча. На каком из рисунков (рис.6) правильно показаны направление и точка приложения силы F_2 , возникающей при взаимодействии по третьему закону Ньютона.
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Среди рисунков 1-4 нет правильного.
7. У поверхности Земли (т.е. на расстоянии R от центра) на тело действует сила всемирного тяготения 36 Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии $2R$ от центра Земли?
А. 18 Н. **Б.** 12 Н. **В.** 4 Н. **Г.** 9 Н. **Д.** 36 Н.
8. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами массой $m_1=m_2=1 \text{ кг}$ на расстоянии R равна F . Чему равна сила гравитационного взаимодействия между шарами массами 2 и 1 кг на таком же расстоянии R друг от друга.
А. F . **Б.** $3F$. **В.** $2F$. **Г.** $4F$. **Д.** $9F$.
9. Под действием силы 2 Н пружина удлинилась на 4 см. Чему равна жёсткость пружины?
А. 2 Н/м. **Б.** 0,5 Н/м. **В.** 0,02 Н/м. **Г.** 50 Н/м. **Д.** 0,08 Н/м.
10. Брусok лежит неподвижно на горизонтальной платформе, движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью v (рис. 7). Какое направление имеет вектор $F_{\text{тр}}$ силы трения, действующей на брусok?
А. $F_{\text{тр}} = 0$. **Б.** 1 **В.** 2. **Г.** 3. **Д.** 4.
11. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если при неизменном значении силы нормального давления площадь соприкасающихся поверхностей увеличить в 2 раза?
А. Не изменится. **Б.** Увеличится в 2 раза. **В.** Уменьшится в 2 раза. **Г.** Увеличится в 4 раза. **Д.** Уменьшится в 4 раза.
12. Один кирпич положили на другой и подбросили вертикально вверх. Когда сила давления верхнего кирпича на нижний будет равна нулю? Сопротивлением воздуха пренебречь.
А. Только во время движения вверх. **Б.** Только во время движения вниз **В.** Только в момент достижения верхней точки. **Г.** Во время всего полёта не равна нулю. **Д.** Во время всего полёта после броска равна нулю.
13. Модуль скорости тела, движущегося прямолинейно, изменялся со временем по закону, представленному графически на рисунке 8. Какой из графиков, приведённых на рисунке 9, выражает зависимость от времени модуля равнодействующей F всех сил, действующих на тело.
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** $F=0$.
14. Какова должна быть начальная скорость v_0 тела, направленная параллельно поверхности Земли в точке, находящейся за пределами атмосферы, чтобы оно двигалось вокруг Земли по траектории 2 (рис. 10)?
А. $v_0 < 7,9 \text{ км/с}$. **Б.** $v_0 \approx 7,9 \text{ км/с}$. **В.** $7,9 \text{ км/с} < v_0 < 11,2 \text{ км/с}$. **Г.** $v_0 \approx 11,2 \text{ км/с}$. **Д.** $v_0 > 11,2 \text{ км/с}$.
15. Лифт поднимается с ускорением 1 м/с^2 , вектор ускорения направлен вертикально вверх. В лифте находится тело, масса которого 1 кг. Чему равен вес тела? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Тест 3

Тема «Законы сохранения в механике»

1. На рисунке 1 представлены четыре различных варианта взаимного расположения вектора силы, действующей на тело и скорости тела. В каком случае работа силы положительна и имеет максимальное значение на одинаковом пути?

А. $F_{\text{тр}} = 0$. Б. 1 В. 2. Г. 3. Д. 4.

2. Скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в 2 раза больше скорости легкового. Сравните значения кинетической энергии легкового $K_{\text{л}}$ и грузового $K_{\text{г}}$ автомобилей.

А. $K_{\text{л}} = K_{\text{г}}$. Б. $K_{\text{л}} = 2K_{\text{г}}$. В. $K_{\text{г}} = 2K_{\text{л}}$. Г. $K_{\text{л}} = 4K_{\text{г}}$. Д. $K_{\text{г}} = 4K_{\text{л}}$.

3. По условию предыдущей задачи сравните значения импульсов легкового $p_{\text{л}}$ и грузового $p_{\text{г}}$ автомобилей.

А. $p_{\text{л}} = p_{\text{г}}$. Б. $p_{\text{л}} = 2 p_{\text{г}}$. В. $p_{\text{г}} = 2 p_{\text{л}}$. Г. $p_{\text{л}} = 4 p_{\text{г}}$. Д. $p_{\text{г}} = 4 p_{\text{л}}$.

4. Лыжник может скатываться с горы от точки М до точки N по одной из трёх траекторий, представленных на рисунке 2. При движении по какой траектории работа силы тяжести будет иметь максимальное значение.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. По всем трём траекториям работа силы тяжести одинакова. Д. По всем трём траекториям работа силы тяжести равна нулю.

5. На рисунке 3 представлено положение четырёх тел с различными массами на разных расстояниях от поверхности Земли. Какое из них имеет наибольший запас потенциальной энергии?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Потенциальная энергия всех тел одинакова.

6. Выберите из приведённых ниже названий единицы измерения кинетической энергии: 1) ньютон, 2) джоуль, 3) ватт, 4) килограмм.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформированного тела при увеличении его деформации в 2 раза?

А. Уменьшится в 2 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного..

8. При сжигании бензина в автомобильном двигателе за 2 с выделилось 400 кДж энергии, при этом двигатель совершил полезную работу 100 кДж. Какова полезная мощность двигателя?

А. 50 кВт. Б. 200 кВт. В. 250 кВт. Г. 1000 кВт. Д. 10 кВт.

9. По условию предыдущей задачи определите КПД двигателя.

А. 12,5 %. Б. 25 %. В. 50 %. Г. 100 %. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

10. На рисунке 7 представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории кинетическая энергия тела имела минимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

11. К неподвижному рычагу с осью вращения в точке О прикладывают две одинаковые по модулю силы (рис. 5). Останется рычаг в неподвижном положении или будет вращаться?

А. Рычаг неподвижен. Б. Рычаг вращается по часовой стрелке. В. Рычаг вращается против часовой стрелки. Г. Рычаг движется поступательно. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

12. Через трубу переменного сечения без трения протекает жидкость (рис.6). В каком сечении трубы скорость течения жидкости наибольшая?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Во всех сечениях скорость одинакова.

13. При выстреле из автомата вылетает пуля массой m со скоростью v . Какую по модулю скорость приобретает автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?

А. v . Б. $500 v$. В. $1/500 v$. Г. 0. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

14. На рисунке 7 представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории кинетическая энергия тела имела минимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

15. Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли в одном направлении. Чему равен импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первыми автомобилем?

А. mv . Б. $2mv$. В. $3mv$. Г. 0. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

Тест 4

Тема «Основы молекулярно-кинетической теории»

1. Масса газообразного водорода в сосуде равна 2 г. Сколько примерно молекул водорода хранится в сосуде?

А. 10^{23} . Б. $2 \cdot 10^{23}$. В. $6 \cdot 10^{23}$. Г. $12 \cdot 10^{23}$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в 3 раза, если средняя квадратичная скорость молекул останется неизменной?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 3 раза. В. Останется неизменной. Г. Уменьшится в 3 раза. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа при увеличении абсолютной температуры газа в 3 раза?

А. Увеличится в 3 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4,5 раза. Г. Увеличится в 9 раз. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

4. В первом сосуде находится азот, во втором – водород. Чему равно отношение давления p_1 азота к давлению p_2 водорода при одинаковых значениях концентрации молекул и температуры?

А. 1. Б. 14. В. $1/14$. Г. Отношение p_1/p_2 может иметь различные значения. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

5. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?

А. -473°C . Б. -73°C . В. $+73^\circ\text{C}$. Г. $+473^\circ\text{C}$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

6. Как изменится давление идеального газа при увеличении его объёма в 2 раза и уменьшении абсолютной температуры в 2 раза?

А. Уменьшится в 2 раза. Б. Уменьшится в 4 раза. В. Останется неизменным. Г. Увеличится в 2 раза. Д. Увеличится в 4 раза.

7. На рисунке 1 в координатных осях $p - V$ изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из графиков, приведённых на рисунке 2, соответствует этому процессу на диаграмме в координатных осях $V - T$?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

8. Какой из графиков на рисунке 2 является графиком изотермического процесса в идеальном газе?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

9. На рисунке 3 в координатных осях $V - T$ изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из графиков, приведённых на рисунке 4, соответствует этому процессу на диаграмме в координатных осях $p - T$?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

10. Какой из графиков на рисунке 4 является графиком изотермического процесса в идеальном газе?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

11. Оцените приблизительно массу 1 м^3 воздуха при нормальном атмосферном давлении и температуре 300 К. Выберите из приведённых ниже значений наиболее близкое к полученному вами результату.

А. 1 г. Б. 10 г. В. 100 г. Г. 1 кг. Д. 10 кг.

12. Как изменится внутренняя энергия идеального газа, если его давление и абсолютная температура увеличатся в 2 раза?

А. Увеличится в 8 раз. Б. Увеличится в 4 раза. В. Увеличится в 2 раза. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

13. Как изменилось давление данного количества идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис.5)?
 А. Осталось неизменным. Б. Увеличилось. В. Уменьшилось. Г. Могло увеличиться или уменьшиться. Д. Процесс невозможен.
14. Какой точке на графике изменения состояния идеального газа (рис. 6) соответствует минимальное значение температуры газа?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Температура во всех состояниях одинакова.
15. Плотность газа в первом сосуде в 4 раза больше плотности того же газа во втором сосуде. Чему равно отношение средних квадратичных скоростей молекул газа в первом и во втором сосудах, если давление газа одинаково?
 А. 4. Б. 2. В. 1. Г. $1/2$. Д. $1/4$.

Тест 5

Тема «Термодинамика и агрегатные состояния вещества»

1. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа в адиабатическом процессе?
 А. $\Delta U = 0$. Б. $\Delta U > 0$. В. $\Delta U < 0$. Г. ΔU может иметь любое значение. Д. Внутренняя энергия идеального газа всегда равна нулю.
2. В каком процессе изменение внутренней энергии системы равно количеству переданной теплоты?
 А. В изохорном. Б. В изобарном. В. В изотермическом. Г. В адиабатическом. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
3. Газу передано количество теплоты 100 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 300 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?
 А. 0 Дж. Б. 100 Дж. В. 200 Дж. Г. 300 Дж. Д. 400 Дж.
4. Чему равна работа, совершенная газом при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис.1)?
 А. 0 Дж. Б. 300 Дж. В. 600 Дж. Г. 900 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
5. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдаёт холодильнику 60 кДж. Чему равен КПД машины?
 А. $\approx 67\%$. Б. 60 %. В. 40 %. Г. 25 %. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
6. Какой из графиков (рис.2) выражает зависимость давления насыщенного пара от температуры?
 А. 4. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
7. В цилиндре герметически закрытом поршнем, находятся вода и насыщенный пар. Как изменится давление в цилиндре, если перемещением поршня объём уменьшается, а температура поддерживается постоянной?
 А. Увеличится. Б. Останется неизменным. В. Уменьшится. Г. Может остаться неизменным или уменьшится. Д. Может остаться неизменным или увеличится.
8. Как изменится температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?
 А. Повышается. Б. Понижается. В. Остаётся неизменной. Г. Может либо повыситься, либо понизиться. Д. Кипение становится невозможным.
9. Относительная влажность воздуха в комнате равна 100%. Какое соотношение из приведённых ниже выполняется для показаний сухого термометра T_1 и влажного T_2 ?
 А. $T_1 > T_2$. Б. $T_1 < T_2$. В. $T_1 = T_2$. Г. Возможны все случаи $T_1 > T_2$, $T_1 < T_2$, $T_1 = T_2$. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
10. Каким из перечисленных ниже свойств обязательно обладает любой кристалл?
 А. Твёрдость. Б. Анизотропия. В. Существование плоских граней. Г. Прозрачность. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
11. На рисунке 3 представлена диаграмма растяжения материала. Какая точка на диаграмме соответствует пределу прочности данного материала?

А. 4. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

12. В процессе нагревания вещество из твёрдого состояния переходит в жидкое, а затем в газообразное. На рисунке 4 представлен график зависимости температуры вещества от времени при условии постоянной мощности теплопередачи. Какой участок графика соответствует процессу нагревания жидкости?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. При всех способах работа одинакова.

13. Переход газа из состояния М в состояние N совершается различными способами 1, 2, 3, 4 (рис. 5). При каком способе работа газа имеет максимальное значение?

А. 0 Дж. Б. 300 Дж. В. 600 Дж. Г. 900 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

14. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубкой уровень жидкости в ней поднялся на 4 мм над уровнем жидкости в сосуде. Чему будет равна высота подъёма уровня той же жидкости в стеклянной трубе с отверстием в два раза большего диаметра?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. При всех способах работа одинакова.

15. При подвешивании груза проволока удлинилась на 1 см. Каким будет удлинение при подвешивании того же груза к проволоке той же длины из того же материала, имеющей в два раза большее поперечное сечение?

А. 1 см. Б. 2 см. В. 0,5 см. Г. 4 см. Д. 0,25 см.

Тест 6

Тема «Электрическое поле»

1. Водяная капля с электрическим зарядом $+q$ соединилась с другой каплей, обладавшей зарядом $-q$. Каким стал заряд образовавшейся капли?

А. $-2q$. Б. $-q$. В. 0. Г. $+q$. Д. $+2q$.

2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных шаров при увеличении заряда каждого из шаров в 2 раза, если расстояние между ними остаётся неизменным?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Не изменится. В. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Уменьшится в 4 раза.

3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов при увеличении расстояния между ними в 2 раза?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 4 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 2 раза.

4. Как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных электрических зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=2$, если расстояние между зарядами останется неизменным?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Уменьшится в 2 раза. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Не изменится

5. Как изменится по модулю напряжённость электрического поля точечного заряда при увеличении расстояния от заряда в 2 раза?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 2 раза.

6. Какое направление имеет вектор напряжённости в точке С электростатического поля двух одинаковых точечных электрических зарядов, расположенных относительно точки С так, как то представлено на рисунке 1.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. Какое направление имеет вектор кулоновской силы, действующей на отрицательный точечный заряд, помещённый в точку С (см. рис. 1)?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

8. При перемещении электрического заряда q между точками с разностью потенциалов 8 В силы, действующие на заряд со стороны электрического поля, совершили работу 4 Дж . Чему равен заряд q ?

А. По условию задачи заряд определить невозможно. **Б.** 32 Кл . **В.** 2 Кл . **Г.** $0,5\text{ Кл}$. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного

9. Незаряженное тело из диэлектрика внесено в электрическое поле положительного заряда $+q$, а затем разделено на части M и N , как это представлено на рисунке 2. Какими электрическими зарядами обладают части тела M и T после разделения?

А. M – положительным, N – отрицательным. **Б.** M и N нейтральны. **В.** M – отрицательным, N – положительным. **Г.** M и N положительными. **Д.**

10. Как изменится ёмкость конденсатора при удалении из него диэлектрика с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=2$?

А. Увеличится в 4 раза. **Б.** Увеличится в 2 раза. **В.** Не изменится. **Г.** Уменьшится в 4 раза. **Д.** Уменьшится в 2 раза.

11. Чему равно напряжение между пластинами конденсатора ёмкостью 1 Ф , если электрический заряд на одной пластине конденсатора равен $+2\text{ Кл}$, на другой -2 Кл ?

А. 0 В . **Б.** 4 В . **В.** 2 В . **Г.** $0,5\text{ В}$. **Д.** $0,25\text{ В}$.

12. Как изменится энергия электрического поля в конденсаторе, если напряжение между его обкладками увеличить в 2 раза?

А. Увеличится в 4 раза. **Б.** Уменьшится в 4 раза. **В.** Увеличится в 2 раза. **Г.** Уменьшится в 2 раза. **Д.** Не изменится.

13. Из точки M на поверхности заряженной металлической сферы электрический заряд может быть перемещён в точку N по трём различным траекториям: 1 – внутри сферы, 2 – вне сферы, 3 – по поверхности сферы (рис. 3). При перемещении заряда по какой траектории силы электрического поля совершают наибольшую работу?

А. По траектории 1 . **Б.** По траектории 2 . **В.** По траектории 3 . **Г.** Работа по всем траекториям одинакова и не равна нулю. **Д.** Работа по всем траекториям равна нулю.

14. Плоский воздушный конденсатор заряжен и отключен от источника тока. Как изменится напряжение между пластинами конденсатора, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

А. 0 В . **Б.** 4 В . **В.** 2 В . **Г.** $0,5\text{ В}$. **Д.** $0,25\text{ В}$.

15. Внутри незаряженной металлической сферы, установленной на изоляторе, внесён заряженный металлический шар, который не касается стенок сферы (рис.4). Какое из приведённых ниже утверждений о напряжённости электрического поля внутри E_1 и вне E_2 сферы справедливо?

А. $E_1 = E_2 = 0$. **Б.** $E_1 = 0$, $E_2 \neq 0$. **В.** $E_1 \neq 0$, $E_2 = 0$. **Г.** $E_1 \neq 0$, $E_2 \neq 0$. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

Тест 7

Тема «Законы постоянного электрического тока»

1. Какими носителями электрического заряда создаётся электрический ток в металлах?

А. Электронами и положительными ионами. **Б.** Положительными и отрицательными ионами. **В.** Положительными и отрицательными ионами и электронами. **Г.** Только электронами. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

2. Какое минимальное по абсолютному значению количество электричества может быть перенесено электрическим током через электролит?

А. $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$. **Б.** $2e \approx 3,2 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$. **В.** Любое сколь угодно малое. **Г.** Минимальное количество зависит от времени пропускания тока. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Чему равно электрическое сопротивление участка цепи постоянного тока, если сила тока в цепи 4 А , а напряжение участка цепи 2 В ?

А. 2 Ом . **Б.** $0,5\text{ Ом}$. **В.** 8 Ом . **Г.** 1 Ом . **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

4. Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?
- А. Нагревание, химическое и магнитное действия. Б. Химическое и магнитное действие, нагревания нет. В. Нагревание и магнитное действие, химического нет. Г. Нагревание и химическое действие, магнитного нет. Д. Только магнитное действие.
5. Два проводника одинаковой длины изготовлены из одного материала. Какое из приведённых ниже соотношений для электрических сопротивлений первого R_1 и второго R_2 проводников справедливо, если площадь поперечного сечения первого проводника в 4 раза больше второго?
- А. $R_1=R_2$. Б. $R_1=4R_2$. В. $R_2=4R_1$. Г. Задача не имеет однозначного решения. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
6. Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. 1)?
- А. 0,5 Ом. Б. 2 Ом. В. 4 Ом. Г. 8 Ом. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
7. При включении по какой схеме из приведённых на рисунке 2 вольтметр наиболее точно измеряет напряжение на резисторе R?
- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Точность измерения напряжения во всех случаях одинакова.
8. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 6 В, внутренним сопротивлением 2 Ом и проводника с электрическим сопротивлением 1 Ом. Чему равна сила тока в цепи?
- А. 18 А. Б. 6 А. В. 3 А. Г. 2 А. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
9. Чему равна работа тока на участке цепи за 2 с, если сила тока в цепи 3 А, а напряжение на участке цепи 6 В?
- А. 1 Дж. Б. 4 Дж. В. 9 Дж. Г. 36 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
10. Как изменится количество теплоты, выделяемое за единицу времени, в проводнике с постоянным электрическим сопротивлением при увеличении силы тока в цепи в 4 раза?
- А. Уменьшится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Увеличится в 16 раз. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
11. Какой из приведённых на рисунке 3 графиков соответствует зависимости удельного сопротивления металлического проводника от температуры?
- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
12. На рисунке 4 представлено схематическое изображение вакуумного диода. Какой элемент в нём обозначает анод?
- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
13. Как изменятся показания вольтметра с внутренним сопротивлением 1 кОм, если последовательно с ним включить дополнительное сопротивление 10 кОм.
- А. Увеличатся в 10 раз. Б. Уменьшатся в 10 раз. В. Увеличатся в 11 раз. Г. Уменьшатся в 11 раз. Д. Не изменятся.
14. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?
- А. В основном электронной. Б. В основном дырочной. В. В равной мере электронной и дырочной. Г. Не проводят ток. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
15. В процессе электролиза к катоду за 2 с положительные ионы переносят положительный заряд 4 Кл, к аноду отрицательные ионы переносят такой же по значению отрицательный заряд. Чему равна сила тока в цепи?
- А. 0 А. Б. 2 А. В. 4 А. Г. 8 А. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

Тест 8

Тема «Магнитное поле и электромагнитная индукция»

1. Два электрона движутся параллельно с одинаковыми скоростями. Векторы их скоростей входят перпендикулярно в плоскость рисунка 1. Какое из указанных на рисунке направлений соответствует направлению вектора силы, действующей на один электрон со стороны магнитного поля, создаваемого вторым электроном?

А. 1. Б. 2 . В. 3. Г. 4. Д. $F=0$.

2. На рисунке 2 изображено сечение проводника с током в точке N, электрический ток входит перпендикулярно в плоскость рисунка. Какое из представленных в точке M направлений соответствует направлению вектора B индукции магнитного поля тока в этой точке?

А. 1. Б. 2 . В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Какой из вариантов (рис.3) соответствует схеме расположения линий индукции магнитного поля вокруг проводника с током, перпендикулярного плоскости рисунка?

А. 1. Б. 2 . В. 3. Г. 4. Д. 5.

4. Какое направление имеет вектор силы F , действующей на движущийся положительный электрический заряд, если направление вектора v скорости заряда совпадает с направлением вектора B индукции магнитного поля?

А. Совпадает с направлением вектора B . **Б.** Противоположно вектору B . **В.** Перпендикулярно вектору B . **Г.** Может иметь любое направление. **Д.** $F=0$.

5. На рисунке 4 указано направление вектора v скорости движения положительного заряда. Какое из указанных на рисунке 4 направлений имеет вектор силы, действующей со стороны магнитного поля на этот заряд, если вектор индукции входит перпендикулярно в плоскость рисунка?

А. 1. Б. 2 . В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

6. Как изменится сила, действующая на электрический заряд со стороны магнитного поля при увеличении скорости заряда в 2 раза и увеличении индукции магнитного поля в 2 раза? Вектор скорости заряда перпендикулярен вектору индукции магнитного поля.

А. 1. Б. 2 . В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. Контур с площадью 100 см^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл. Чему равен магнитный поток, пронизывающий контур, если плоскость контура перпендикулярна вектору индукции?

А. 200 Вб. Б. 2 Вб. В. $2 \cdot 10^{-2}$ Вб. Г. 0 Вб. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

8. Чему равна индуктивность контура, если при силе тока 2 А в нём существует магнитный поток 4 Вб?

А. 0,5 Гн. Б. 1 Гн . В. 2 Гн. Г. 18 Гн. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

9. За 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб. Чему было равно при этом значение ЭДС индукции в контуре?

А. 12 В. Б. 5 В . В. 4 В. Г. 3 В. Д. 1 В.

10. Какое из перечисленных ниже свойств относится только к индукционному электрическому полю, но не к электростатическому: 1 – непрерывность в пространстве; 2 – линии напряжённости обязательно связаны с электрическими зарядами; 3 – работа сил поля при перемещении заряда по любому замкнутому пути равна нулю, 4 – поле обладает запасом энергии; 5 – работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути может быть не равна нулю.

А. 1. Б. 2 . В. 3. Г. 4. Д. Среди 5.

11. Как изменится энергия магнитного поля контура при увеличении силы тока в нём в 4 раза?

А. Увеличится в 16 раз. **Б.** Увеличится в 4 раза. **В.** Увеличится в 2 раза. **Г.** Уменьшится в 4 раза. **Д.** Уменьшится в 16 раз.

12. На рисунке 5 представлена электрическая схема, составленная из источника тока, катушки и четырёх ламп. В какой из ламп этой схемы после замыкания ключа К сила тока достигнет максимального значения после всех остальных?

А. 1. Б. 2 . В. 3. Г. 4. Д. Во всех одновременно.

13. Постоянный магнит вдвигается в металлическое кольцо северным полюсом. Притягивается кольцо к магниту или отталкивается от него? Какое направление имеет индукционный ток в кольце, если смотреть со стороны вдвигаемого магнита?

А. Притягивается. По часовой стрелке. **Б.** Притягивается. Против часовой стрелки. **В.** Отталкивается. По часовой стрелке. **Г.** Отталкивается. Против часовой стрелки. **Д.** Не притягивается и не отталкивается. Сила тока равна нулю.

14. Четыре одинаковых катушки включены последовательно в электрическую цепь постоянного тока: катушка 1 без сердечника, в катушке 2 железный сердечник, в катушке 3 алюминиевый сердечник, в катушке 4 медный сердечник. В какой катушке магнитный поток наименьший? (Алюминий – парамагнетик, медь – диамагнетик)

А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Во всех катушках одинаковый.

15. Как изменится радиус кривизны траектории движения заряженной частицы в масс-спектрографе при увеличении в 2 раза скорости частицы и уменьшении в 2 раза индукции магнитного поля?

А. Уменьшится в 4 раза. **Б.** Уменьшится в 2 раза. **В.** Не изменится. **Г.** Увеличится в 2 раза. **Д.** Увеличится в 4 раза.

Тест 9

Тема «Механические и электромагнитные колебания»

1. На рисунке 1 представлен график зависимости от времени координаты x тела, совершающего гармонические колебания вдоль оси Ox . Чему равен период колебаний тела?

А. 1. **Б.** 2 с. **В.** 3 с. **А.** 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

Г. 4 с. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

2. Электрические колебания в колебательном контуре заданы уравнением $q = 10^{-2} \cos 20t$ (Кл). Чему равна амплитуда колебаний заряда?

А. 10^{-2} Кл. **Б.** $\cos 20t$ Кл. **В.** $20t$ Кл. **Г.** 20 Кл. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Период колебаний математического маятника равен 0,5 с. Чему равна циклическая частота колебаний маятника?

А. $0,5 \text{ с}^{-1}$. **Б.** 2 с^{-1} . **В.** $4\pi \text{ с}^{-1}$. **Г.** $\pi \text{ с}^{-1}$. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

4. При гармонических колебаниях вдоль оси Ox координата тела изменяется по закону $x = 0,4 \sin 2t$ (м). Чему равна амплитуда колебаний ускорения?

А. $0,4 \text{ м/с}^2$. **Б.** $0,2 \text{ м/с}^2$. **В.** $0,1 \text{ м/с}^2$. **Г.** $0,8 \text{ м/с}^2$. **Д.** $1,6 \text{ м/с}^2$.

5. Груз массой m , подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с циклической частотой ω_1 . Чему равна циклическая частота ω_2 колебаний груза массой $m_2 = 4m_1$ на той же пружине?

А. $\omega_2 = \omega_1/4$. **Б.** $\omega_2 = \omega_1/2$. **В.** $\omega_2 = \omega_1$. **Г.** $\omega_2 = 2\omega_1$. **Д.** $\omega_2 = 4\omega_1$.

6. Как изменится частота колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?

А. Не изменится. **Б.** Увеличится в 2 раза. **В.** Увеличится в 4 раза. **Г.** Уменьшится в 2 раза. **Д.**

7. Проволочная прямоугольная рамка вращается с постоянной скоростью в однородном магнитном поле (рис. 2). Какой из графиков, приведённых на рисунке 3, соответствует зависимости силы тока в рамке от времени?

А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** $I = 0$.

Тест 10

Тема «Оптика»

1. Как изменится освещенность поверхности, перпендикулярной лучам света от точечного источника, при увеличении расстояния от источника в 2 раза?

А. Не изменится. **Б.** Уменьшится в 2 раза. **В.** Увеличится в 4 раза. **Г.** Уменьшится в 4 раза. **Д.** Увеличится в 2 раза.

2. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 50° ?
 А. 20° . Б. 25° . В. 40° . Г. 50° . Д. 100° .
3. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом стоит человек. Как изменится расстояние между человеком и его изображением, если человека приблизится к плоскости зеркала на 1 м?
 А. Уменьшится на 2 м. Б. Уменьшится на 1 м. В. Уменьшится на 0,5 м. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
4. При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен 60° , а угол преломления 30° . Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой.
 А. 0,5. Б. $\sqrt{3}/3$. В. $\sqrt{3}$. Г. 2. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
5. На рисунке 1 изображены стеклянные линзы. Какие из них являются собирающими?
 А. 1, 2, 3, 4 и 5. Б. Только 1, 2, 3 и 4. В. Только 2, 3 и 4. Г. Только 3 и 4. Д. Только 3.
6. На рисунке 5 приведены схемы хода лучей в глазе при близорукости и дальнозоркости. Которая из этих схем соответствует случаю близорукости и какие линзы нужны для очков в этом случае?
 А. 1, рассеивающие. Б. 1, собирающие. В. 2, рассеивающие. Г. 2, собирающие. Д. Ни одна из схем.
7. На какой из схем (рис.3) правильно представлен ход лучей при разложении пучка белого света стеклянной призмой?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. На всех схемах неправильно.

Тест 11

Тема «Квантовая физика»

1. Укажите вещество, для которого возможен фотоэффект под действием фотонов с энергией $3,7 \cdot 10^{-19}$ Дж.
 А. Платина ($A_{\text{вых}} = 8,5 \cdot 10^{-19}$ Дж). Б. Литий ($A_{\text{вых}} = 3,8 \cdot 10^{-19}$ Дж). В. Натрий ($A_{\text{вых}} = 4,0 \cdot 10^{-19}$ Дж). Г. Калий ($A_{\text{вых}} = 3,5 \cdot 10^{-19}$ Дж). Д. Серебро ($A_{\text{вых}} = 7,5 \cdot 10^{-19}$ Дж).
2. Какой знак имеет заряд атомного ядра?
 А. положительный. Б. Отрицательный. В. Заряд равен нулю. Г. У разных ядер различный. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
3. На рисунке 2 представлена диаграмма энергетических уровней атома. Стрелкой с какой цифрой обозначен переход с излучением фотона наибольшей частоты?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
4. Сколько протонов Z и сколько нейтронов N в ядре изотопа кислорода $^{17}\text{O}_8$?
 А. Z=8, N=17. Б. Z=8, N=9. В. N=8, Z=17. Г. Z=9, N=8. Д. Z=8, N=8.
5. Что такое α -излучение?
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

Время выполнения – 45 минут.

Оценка «3» – от 6-8 правильных ответов; оценка «4» – 9-11 правильных ответов; оценка «5» – 11 и более правильных ответов. Менее 6 правильных ответов – оценка «2».

5.3 Примеры задач для контрольных работ (текущая и промежуточная аттестация)

1. Тело переместилось из точки А с координатами $x_0 = -2$ м и $y_0 = 5$ м в точку В с координатами $x = 4$ м и $y = -3$ м. А) Сделайте чертёж, на котором изобразите вектор перемещения. Б) Найдите проекции вектора перемещения на координатные оси. В) Найдите модуль вектора перемещения.
2. Изобразите траекторию движения тела, при котором: а) модуль перемещения равен пройденному пути; б) модуль перемещения равен 5 см, а путь равен 10 см; в) путь больше модуля перемещения в $\sqrt{2}$ раз.
3. На рисунке 2.3 изображён график зависимости координаты от времени для тела, движущегося прямолинейно. Определите путь и модуль перемещения тела: а) за 2 с; б) за 3 с; в) за 4 с; г) за 6 с.

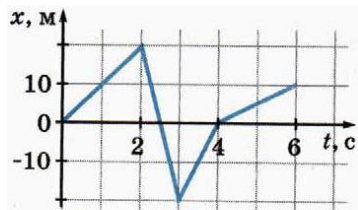


Рис. 2.3

4. Лодка обгоняется плывущий по реке плот длиной L . За время обгона лодка сместилась относительно берега на расстояние $S_{\text{л}}$. На какое расстояние $S_{\text{п}}$ относительно берега сместится за это время плот?
5. Три четверти всего времени движения автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а остальную часть времени он ехал со скоростью 80 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?
6. Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают движение из состояния покоя в направлении оси x . Оба движутся с постоянным ускорением, но ускорение мотоциклиста в 3 раза больше, чем ускорение велосипедиста. Постройте возможные графики зависимости проекции скорости от времени для велосипедиста и мотоциклиста.
7. Совершая посадку, самолёт коснулся взлётно-посадочной полосы со скоростью 70 м/с. Направление оси x совпадает с направлением скорости самолёта. С помощью графика зависимости ускорения от времени (рис. 5.3): а) определите, через какое время самолёт остановился; б) запишите уравнение зависимости проекции скорости самолёта от времени; в) постройте график зависимости проекции скорости самолёта от времени.

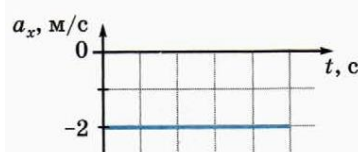


Рис. 5.3

8. Поезд, разгоняясь с места с постоянным ускорением, прошёл 180 м за 15 с. Какое расстояние прошёл поезд за первые 5 с движения?
9. Найдите среднюю скорость свободно падающего без начальной скорости тела за первую, вторую и третью секунду падения. Чему равна средняя скорость тела за n -ю секунду свободного падения?
10. Большой шкив ременной передачи имеет радиус 32 см и вращается с частотой 135 об/мин. Радиус малого шкива 12 см. Найдите частоту вращения малого шкива и линейную скорость точек ремня, который движется без проскальзывания.
11. Камень брошен со скоростью 20 м/с под углом 60° к горизонту. А) чему равна проекция начальной скорости камня на горизонтально направленную ось x ? Б) Чему равна проекция начальной скорости камня на направленную вертикально ось y ? В) Запишите уравнения зависимости $x(t)$ и $y(t)$. Г) Запишите уравнение траектории камня $y(x)$. Д) Сколько времени

камень находился в полёте? Е) Чему равна максимальная высота подъёма? Ж) Чему равна дальность полёта камня?

12. Тормозной путь автомобиля при скорости 72 км/ч равен 40 м. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль во время торможения, если его масса 2,2 т?

13. На рисунке 13.1 изображён график зависимости модуля скорости вагона от времени. В какие промежутки времени равнодействующая приложенных к вагону сил была равна нулю?

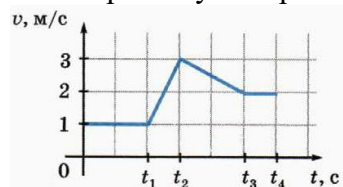


Рис. 13.1

14. Сравните силы притяжения Луны к Земле и Луны к Солнцу. При расчётах примите, что масса Солнца в 300 000 раз больше массы Земли, а расстояние от Земли до Солнца в 400 раз больше, чем расстояние от Земли до Луны.

15. При сжатии пружины на 5 мм возникает сила упругости 10 кН. Во сколько раз возрастёт эта сила, если сжать пружину ещё на 15 мм?

16. Вес вертикально движущегося тела массой 10 кг равен 40 Н. А) Куда направлено ускорение? Б) Чему равен модуль ускорения? В) Можно ли указать направление скорости тела?

17. При исследовании зависимости силы трения скольжения $F_{тр}$ от силы нормальной реакции N были получены данные, приведённые в таблице. Чему равен коэффициент трения скольжения?

$F_{тр}, Н$	0,07	0,14	0,21	0,28
$N, Н$	0,2	0,4	0,6	0,8

18. Два тела приближаются друг к другу по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке 25.3. Модуль импульса первого тела 3 кг·м/с, а второго тела 4 кг·м/с. Чему равен модуль суммарного импульса тел?

19. Снаряд массой 20 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в неподвижную платформу массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

20. При вертикальном подъёме груза массой 2 кг на высоту 1 м постоянной силой она совершила работу 60 Дж. А) Чему равна эта сила? Б) Чему равна равнодействующая сил, действующих на груз? В) С каким ускорением двигался груз?

21. Кинетическая энергия тела 16 Дж. При этом импульс тела равен 8 кг·м/с. Чему равна масса тела?

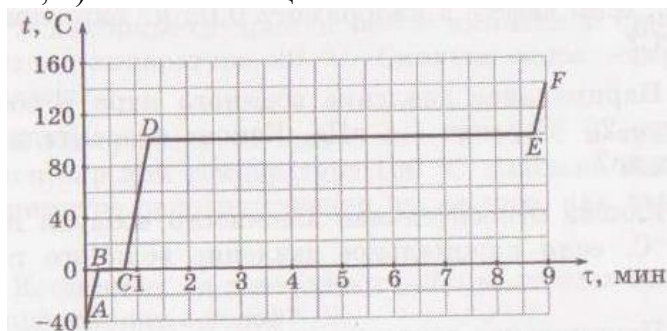
22. С башни высотой 20 м брошен горизонтально камень массой 200 г с начальной скоростью 10 м/с. Чему равны через 1 с после начала движения: а) кинетическая энергия камня? Б) потенциальная энергия камня относительно земли?

23. С какой скоростью вылетает из пружинного пистолета шарик массой 10 г, если пружина была сжата на 5 см и жёсткость пружины равна 20 Н/м?

24. На поверхности воды помещают каплю оливкового масла массой 0,06 мг. Плотность масла 920 кг/м³. Размер одной молекулы масла $3,3 \cdot 10^{-9}$ м. Чему равна максимально возможная площадь масляного пятна (без разрывов), образовавшегося на поверхности воды?

25. Некоторую массу газа изохорно нагревают от 27 °С до 127 °С. Давление газа при этом возросло на 40 кПа. Чему равно начальное давление газа?

26. Чему равно давление а) воздуха массой 0,29 кг, находящегося в баллоне объёмом 50 л при 27°C ? Б) кислорода массой 0,2 кг, содержащегося в сосуде объёмом 20 л при температуре 30°C ?
27. Какой внутренней энергией обладают 0,4 кг аргона при температуре -23°C ?
28. В ходе изотермического расширения газу было передано количество теплоты 300 Дж. Какую работу совершил газ?
29. Каков КПД теплового двигателя, если рабочее тело, получив от нагревателя количество теплоты 1,6 МДж совершило работу 400 к Дж? Какое количество теплоты передано холодильнику?
30. На рисунке изображена зависимость температуры t от времени τ для некоторого вещества. А) Объясните, каким процессам соответствуют участки графика АВ, ВС, CD, DE и EF; Б) Что это за вещество?

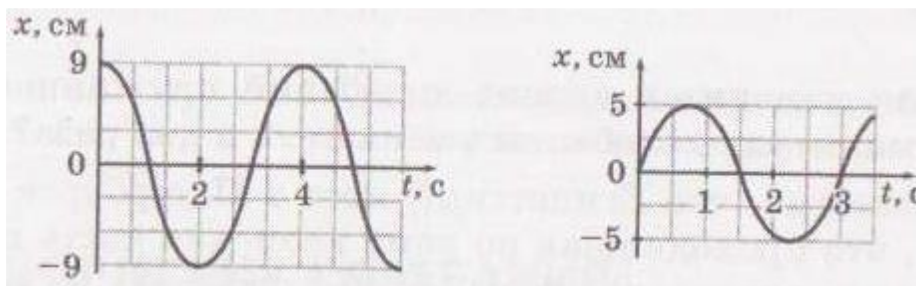


31. Почему у человека, зашедшего в тёплое помещение с мороза, запотевают очки?
32. Возможно ли при электризации трением образование зарядов только одного знака?
33. Два одинаковых заряда, расположенные на расстоянии 9 см, отталкиваются с силами 1 мН. Каковы модули этих зарядов?
34. Отрицательный заряд $q_1 = -0,2$ мкКл и положительный заряд $q_2 = 0,8$ мкКл расположены на расстоянии 60 см друг от друга. Где нужно разместить третий заряд Q , чтобы равнодействующая кулоновских сил, действующих на каждый из трёх зарядов, равнялась нулю? Каким должен быть третий заряд?
35. Почему незаряженные кусочки бумаги притягиваются к незаряженным телам независимо от знака их заряда?
36. Заряд 2 нКл находится в электрическом поле напряженностью 2 кН/Кл. С какой силой поле действует на заряд?
37. Какой заряд должна иметь пылинка массой 0,1 мг, чтобы она «висела» в направленном вверх электростатическом поле напряженностью 1 кН/Кл?
38. С каким ускорением движется протон в электрическом поле напряженностью 40 кН/Кл?
39. Как надо перемещать точечный заряд в электрическом поле другого точечного заряда, чтобы потенциальная энергия взаимодействия зарядов не изменялась?
40. Определите потенциал точки, если потенциальная энергия заряда 5 нКл в этой точке равна 8 мкДж.
41. При переносе из точки А в точку В заряда 4 мкКл потребовалось совершить работу 40 мДж против кулоновских сил. Какова разность потенциалов между точками А и В?
42. Площадь пластин слюдяного конденсатора 15 см^2 , а расстояние между ними 0,2 мм. Какова ёмкость конденсатора? Диэлектрическая проницаемость среды считайте равной 2.
43. Двигутся ли заряженные частицы в проводнике, когда по нему не идёт ток?
44. Согласно закону Ома сопротивление $R = U/I$. Означает ли это, что сопротивление зависит от силы тока и напряжения?
45. Каково сопротивление электрического нагревателя, если при напряжении 200 В сила тока в нём 4 А?
46. Для изготовления реостата сопротивлением 126 Ом использовали никелиновую проволоку с площадью поперечного сечения $0,1\text{ мм}^2$. Какова длина проволоки?

47. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 Ом каждый?
48. Как изменится сопротивление цепи, если сопротивление одного из резисторов в этой цепи: а) увеличить; б) уменьшить? Зависит ли ответ от типа соединения проводников?
49. К источнику постоянного напряжения 48 В подключили три резистора, соединенные последовательно. Сила тока через первый резистор равна 1 А, сопротивление второго составляет 12 Ом, а напряжение на третьем резисторе 15 В. Каковы сопротивления первого и третьего резисторов?
50. Сопротивления двух резисторов $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 50$ Ом. В каком из резисторов мощность тока больше и во сколько раз: а) при последовательном соединении; б) параллельном соединении?
51. Сопротивление первого резистора в 4 раза превышает сопротивление второго. Сравните мощности тока в резисторах, соединенных: а) последовательно; б) параллельно.
52. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока равны соответственно 12 В и 0,5 Ом. К нему подключили реостат сопротивлением 7,5 Ом. Найдите силу тока в реостате и напряжение на полюсах источника тока.
53. Напряжение на зажимах генератора 20 В, а сопротивление внешней цепи в 4 раза больше внутреннего сопротивления. Определите ЭДС генератора.
54. Как должен двигаться электрон в однородном магнитном поле, чтобы на него не действовала сила Лоренца?
55. Можно ли разрезать магнит так, чтобы один из полученных магнитов имел только северный полюс, а другой – только южный?
56. Какая сила действует со стороны однородного магнитного поля индукцией 30 мТл на находящийся в поле прямолинейный провод длиной 50 см, по которому идет ток? Сила тока 12 А. Провод образует прямой угол с направлением вектора магнитной индукции поля.
57. Проводник, сила тока в котором равна 15 А, находится в однородном магнитном поле индукцией 50 мТл. Какой угол образует с направлением вектора магнитной индукции прямолинейный участок проводника длиной 20 см, если на этот участок действует со стороны магнитного поля сила 75 мН?
58. Какая сила действует на протон, движущийся со скоростью 2000 км/с в однородном магнитном поле индукцией 0,1 Тл? Протон движется под углом 60° к линиям магнитной индукции поля.
59. Предложите способы изменения магнитного потока, пронизывающего данный контур.
60. Как надо ориентировать проволочную рамку в однородном магнитном поле, чтобы магнитный поток через рамку был равен нулю? был максимальным?
61. Линии магнитной индукции однородного магнитного поля вертикальны. Каков магнитный поток через горизонтальный контур площадью 50 см², если модуль магнитной индукции равен 60 мТл?
62. Линии магнитной индукции однородного магнитного поля образуют угол 30° с вертикалью. Модуль магнитной индукции равен 0,2 Тл. Какой магнитный поток пронизывает горизонтальное проволочное кольцо радиусом 10 см?
63. Магнитный поток через замкнутый контур изменился на 0,06 Вб за 0,3 с. Какова средняя скорость изменения магнитного потока? При каком условии ЭДС индукции постоянна?
64. Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 20 мГн при равномерном изменении силы тока на 15 А за 1 с?
65. Магнит падает в длинной вертикальной медной трубе, воздух из которой откачан. Магнит с трубой не соприкасается. Опишите характер падения.
66. На каком физическом явлении основана работа генератора электрического тока?
67. Какие превращения энергии происходят на тепловой электростанции?
68. Какие превращения энергии происходят на гидроэлектростанции?
69. Каково главное преимущество переменного тока перед постоянным?
70. Может ли трансформатор повышать или понижать напряжение постоянного тока?

71. Трансформатор в рабочем режиме повышает напряжение в 20 раз. Во сколько раз сила тока во вторичной обмотке отличается от силы тока в первичной? Потери энергии в трансформаторе не учитывайте.

72. По графикам, приведённым на рисунках, найдите амплитуду, период и частоту колебаний.



73. Когда космический корабль совершил вынужденную посадку на незнакомой планете, космонавты подвесили гаечный ключ на шнуре длиной 2 м. После лёгкого толчка груз за 20 с совершил 5 полных колебаний. Каково ускорение свободного падения на планете?

74. При какой частоте колебаний радиопередатчик излучает электромагнитные волны длиной 49 м? К каким волнам (длинным, средним или коротким) относятся эти волны?

75. Колебательный контур генератора радиопередатчика имеет ёмкость 3,5 пФ и индуктивность 14 мкГн. Какова длина радиоволн, излучаемых антенной этого радиопередатчика?

76. Сколько времени идет свет от Солнца до Плутона? Расстояние от Солнца до Плутона считайте равным 6 млрд км.

77. Расстояние от ближайшей звезды (Проксима Центавра) до Солнца свет проходит за 4,3 года. Выразите расстояние от Солнца до Проксима Центавра в метрах.

78. На ровной горизонтальной площадке стоят два вертикальных столба. Высота первого столба 3 м, высота второго 1 м.

79. Может ли тень первого столба быть короче, чем тень второго столба, если источником света является: а) солнце; б) фонарь? Сделайте схематические рисунки, поясняющие ваш ответ.

80. Мальчик держит на расстоянии 60 см от глаза спичечный коробок. Коробок закрывает половину этажей здания, расположенного в 450 м от мальчика. Какова высота здания, если высота спичечного коробка равна 5 см?

81. Если смотреть сверху на неглубокий водоем с чистой водой, его глубина кажется меньше, чем на самом деле. Почему? Во сколько раз меньше?

82. Предмет высотой $h = 2$ см находится на расстоянии $d = 40$ см от линзы. Линза дает изображение этого предмета на экране, расстояние до которого $f = 60$ см. Определите фокусное расстояние F и оптическую силу D линзы, высоту H изображения.

83. Период дифракционной решётки, на которую перпендикулярно падает монохроматическая световая волна, равен 7 мкм. Угол между дифракционными максимумами первого и третьего порядка равен 8° . Чему равна длина световой волны?

84. Какова работа выхода электронов из металла, если под действием фотонов с энергией 4 эВ с поверхности металла вылетают фотоэлектроны с максимальной кинетической энергией 1,8 эВ?

85. Поверхность металла облучают светом с длиной волны $5 \cdot 10^{-7}$ м. Наибольшая кинетическая энергия вылетающих из металла электронов равна $8 \cdot 10^{-20}$ Дж. Чему равна красная граница фотоэффекта для этого металла?

86. Свет с какой длиной волны следует направить на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 2000 км/с?

87. Атом водорода при переходе из одного стационарного состояния в другое испускает последовательно два кванта с длинами волн $\lambda_1 = 4050$ нм и $\lambda_2 = 97,2$ нм. Определите изменение энергии атома.

88. Используя Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева, определите количество протонов, нейтронов и электронов в атомах углерода, фтора, галлия, молибдена.
89. Период полураспада иода-131 равен 8 сут. Сколько процентов начального количества атомов иода-131 останется через 24 сут?
90. Допишите уравнение ядерной реакции: ${}^9_4\text{Be} + ? \longrightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$
91. Допишите уравнение ядерной реакции: ${}^{14}_7\text{N} + ? \longrightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He}$.
92. Допишите уравнение ядерной реакции: $? + {}^1_1\text{H} \longrightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$.
93. Какой радиус Земли больше: полярный или экваториальный? Почему?
94. Какие основные химические элементы и в каком соотношении входят в состав Солнца?
95. Можно ли разглядеть с Земли детали ландшафта Венеры с помощью оптического телескопа?
96. Какие силы приводят к образованию звезд из скоплений газа?
97. Какие из звезд имеют наименьшие характерные размеры: белые карлики или нейтронные звезды?
98. Почему прекращается сжатие межзвездного газа, приводящее к образованию звезды?
99. В какую сторону спектра смещены спектральные линии у подавляющего большинства галактик?
100. Какие наблюдения указывают на то, что Вселенная расширяется?
101. Что Вам известно о месте Солнца в Галактике?
102. Что имеют в виду, когда говорят о расширении Вселенной?