

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение «Фельдшерский колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.06 Б Физика

31.02.01 Лечебное дело
срок обучения 3 года 10 месяцев
очная форма обучения

2026 г.

Рабочая программа учебного предмета ОУП.06 Б Физика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 413 от 17 мая 2012 года и Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 371 от 18 мая 2023 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК

Протокол № 1 от 31.08.2026г.

Председатель ЦМК _____ Т.Г. Копылова

Разработчик программы – Васильева Ольга Александровна- преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО
ПРЕДМЕТА**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

1.1. Место предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет ОУП.06 Б Физика является обязательной частью общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 31.02.01 Лечебное дело.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебного предмета:

Планируемые результаты освоения программы учебного предмета ОУП.06 Б Физика включают следующие личностные, метапредметные, предметные результаты:

Код результатов	Наименование результата
ЛР 1	осознание обучающимися российской гражданской идентичности; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике; в сфере гражданского воспитания: осмысление сложившихся в российской истории традиций гражданского служения Отечеству; сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; осознание исторического значения конституционного развития России, своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
ЛР 2	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;
ЛР 3	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
ЛР 4	духовно-нравственного воспитания: сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;
УУПД	Овладение универсальными познавательными действиями: базовые логические действия:
УУПД 1	-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
УУПД 2	-определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
УУПД 3	- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
УУПД 4	- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
УУПД 5	- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
УУПД 6	- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
УУПД 7	- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.
УУПД	- базовые исследовательские действия:
УУПД 8	- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
УУПД 9	- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
УУПД 10	- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
УУПД 11	- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
УУПД 12	- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
УУПД 13	- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

УУПД 14	- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
УУПД 15	- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
УУПД 16	- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
УУПД 17	- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
УУПД 18	- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
УУПД	работа с информацией:
УУПД 19	- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
УУПД 20	- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
УУПД 21	- оценивать достоверность информации;
УУПД 22	- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
УРД	Овладение универсальными регулятивными действиями: Самоорганизация:
УРД 1	- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
УРД 2	- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
УРД 3	- давать оценку новым ситуациям;
УРД 4	- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
УРД 5	- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
УРД 6	- оценивать приобретенный опыт;
УРД 7	- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
УРД	Самоконтроль:

УРД 8	- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
УРД 9	- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
УРД 10	- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
УРД 11	- оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
УРД 12	- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.
УРД	принятие себя и других:
УРД 13	- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
УРД 14	- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
УРД 15	- признавать своё право и право других на ошибку.
УКД	Овладение универсальными коммуникативными действиями: общение:
УКД 1	- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
УКД 2	- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
УКД 3	- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.
УКД	совместная деятельность:
УКД 4	- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
УКД 5	- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
УКД 6	-принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
УКД 7	- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
УКД 8	- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
УКД 9	- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
ПР	Предметные результаты освоения программы по физике. В процессе изучения курса физики базового уровня в 10 классе обучающийся научится:
ПР 1	- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании

	современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
ПР 2	- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
ПР 3	- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов
ПР 4	- описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
ПР 5	- описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
ПР 6	- описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
ПР 7	- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон

	сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;
ПР 8	- объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
ПР 9	- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;
ПР 10	- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
ПР 11	- исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
ПР 12	- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
ПР 13	- решать расчётные 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 её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
ПР 14	- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
ПР 15	- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;
ПР 16	- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
ПР 17	- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
ПР 18	- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад

	каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.
ПР	Предметные результаты освоения программы по физике. В процессе изучения курса физики базового уровня в 11 классе обучающийся научится:
ПР 19	-демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;
ПР 20	-учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
ПР 21	-распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;
ПР 22	-описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
ПР 23	-описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
ПР24	-анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения

	света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;
ПР 25	-определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
ПР 26	-строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;
ПР 27	-выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;
ПР 28	-осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
ПР 29	-исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
ПР 30	-решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
ПР 31	-соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
ПР 32	-решать расчётные 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 её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
ПР 33	-использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;
ПР 34	-объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
ПР 35	-приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

ПР 36	-использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
ПР 37	-работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

УУПД0-универсальные учебные познавательные действия

УКД0-универсальные коммуникативные действия

УРД0-универсальные регулятивные действия

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебного предмета	78
в т. ч.:	
теоретические занятия	77
практические занятия	-
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет	1

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа(проект)	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Механика.		14		
Тема 1.1. Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Физические законы и теории.	Содержание: Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,УУПД 3,УУПД 4; УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 1, УКД 2, УКД 3, УКД 4, УКД 8, ПР 1,ПР 2,ПР 3,ПР 4,ПР 7,ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14,ПР 15, ОК 01-ОК.07
Тема 1.2 Механическое движение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.	Содержание: Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,УУПД 3,УУПД 4; УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 1, УКД 2, УКД 3, УКД 4, УКД 8, ПР 1,ПР 2,ПР 3,ПР 4,ПР 7,ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14,ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 1.3 Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение.	Содержание: Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центробежное ускорение.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,УУПД 3,УУПД 4; УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 9; УРД 10, УРД 12, УКД 1, УКД 2, УКД 3, УКД 4, УКД 7, УКД 9, ПР 1,ПР 2,ПР 3,ПР 4,ПР 7,ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14,ПР 15. ОК

				01-ОК.07
Тема 1.4 Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	Содержание: Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,УУПД 3,УУПД 4; УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 9; УРД 10, УРД 12, УКД 1, УКД 2, УКД 3, УКД 4, УКД 7, УКД 9, ПР 1,ПР 2,ПР 3,ПР 4,ПР 7,ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14,ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 1.5 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.	Содержание: Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,УУПД 3,УУПД 4; УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 9; УРД 10, УРД 12, УКД 1, УКД 2, УКД 3, УКД 4, УКД 7, УКД 9, ПР 1,ПР 2,ПР 3,ПР 4,ПР 7,ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14,ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 1.6 Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	Содержание: Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,УУПД 3,УУПД 4; УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 9; УРД 10, УРД 12, УКД 1, УКД 2, УКД 3, УКД 4, УКД 7, УКД 9, ПР 1,ПР 2,ПР 3,ПР 4,ПР 7,ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14,ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 1.7 Работа силы. Мощность силы. Закон сохранения механической энергии.	Содержание: Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Закон сохранения механической энергии.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,УУПД 3,УУПД 4; УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 9; УРД 10, УРД 12, УКД 1, УКД 2, УКД 3, УКД 4, УКД 7, УКД 9, ПР 1,ПР 2,ПР 3,ПР 4,ПР 7,ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14,ПР 15. ОК 01-ОК.07
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.		10		
Тема 2.1 Основные положения	Содержание: Основные положения молекулярно-кинетической теории.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3,УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19,

молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.	Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.			УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 1. УКД 2, УКД 3, УКД 5, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 2.2 Абсолютная температура. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Газовые законы.	Содержание: Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Закон Дальтона. Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 5, УКД 6, УКД 7, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 2.3 Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа.	Содержание: Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 7, УКД 8, УКД 9, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 2.4 Первый закон термодинамики. Тепловые машины. Коэффициент полезного действия тепловой машины.	Содержание: Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 6, УКД 7, УКД 9, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01-ОК.07
Тема 2.5 Парообразование и конденсация. Испарение и кипение.	Содержание: Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6,

Насыщенный пар. Кристаллические и аморфные тела.	температуры кипения от давления. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса.			УРД 7; УКД 6, УКД 7, УКД 9, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01-ОК.07
Раздел 3. Электродинамика.		10		
Тема 3.1 Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.	Содержание: Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 6, УКД 7, УКД 9, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01 – ОК.07
Тема 3.2 Проводники и диэлектрики. Электроёмкость. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора.	Содержание: Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 1, УКД 2, УКД 4, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01 – ОК.07
Тема 3.3 Условия существования постоянного электрического тока. Закон Ома для участка цепи.	Содержание: Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 6, УРД 7; УКД 1, УКД 2, УКД 4, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01 – ОК.07
Тема 3.4 Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Закон Ома для полной цепи.	Содержание: Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока. Электродвижущая сила (далее - ЭДС) и внутреннее сопротивление источника	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 5, УУПД 9, УУПД 10, УРД 11, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4,

	тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.			УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01 – ОК.07
Тема 3.5 Электронная проводимость металлов. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах.	Содержание: Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4; УУПД 5, УУПД 9, УУПД 10, УРД 11, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14. ОК 01 – ОК.07
Раздел 4. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.		8		
Тема 4.1 Магнитное поле. Вектор магнитной индукции.	Содержание: Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 14, ПР 15. ОК 01 – ОК.07
Тема 4.2 Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца.	Содержание: Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18. ОК 01 – ОК.07

Тема 4.3 Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции.	Содержание: Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР 5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18.
Тема 4.4 Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.	Содержание: Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР 5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18. ОК 01 – ОК.07
Раздел 5. Колебания и волны.		14		
Тема 5.1 Колебательная система. Свободные колебания.	Содержание: Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Вынужденные механические колебания. Резонанс.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР 5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 19. ОК 01 – ОК.07

Тема 5.2 Вынужденные электромагнитные колебания.	Содержание: Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР 5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 19. ОК 01 – ОК.07
Тема 5.3 Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии.	Содержание: Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР 5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 19.
Тема 5.4 Механические волны, условия распространения.	Содержание: Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 11, УУПД 12, УУПД 13, УУПД 14; УУПД 15, УУПД 19, УУПД 20, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 4, УРД 5, УРД 7, УРД 9, УРД 10, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР 5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР 19. ОК 01 – ОК.07
Тема 5.5 Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.	Содержание: Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4, УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 8, УРД 9, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР 5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18. ОК 01 – ОК.07
Тема 5.6 Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн.	Содержание: Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B в электромагнитной волне в вакууме. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление,	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4, УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 8, УРД 9, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4,

	поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.			ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР 19.
Тема 5.7 Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.	Содержание: Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4, УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 8, УРД 9, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18. ОК 01 – ОК.07
Раздел 6. Оптика.		8	1	
Тема 6.1 Прямолинейное распространение света. Законы отражения света. Законы преломления света.	Содержание: Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 4, УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 3, УРД 8, УРД 9, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР 19.
Тема 6.2 Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.	Содержание: Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 14, УУПД 15; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР 19. ОК 01 – ОК.07
Тема 6.3 Собирающие и рассеивающие линзы. Формула тонкой линзы.	Содержание: Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Очки.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 14, УУПД 15; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР19. ОК 01 – ОК.07
Тема 6.4 Интерференция света.	Содержание: Интерференция света. Когерентные источники. Условия	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 14, УУПД 15; УУПД 18, УУПД

Дифракция света. Дифракционная решётка.	наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.			19, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР19. ОК 01 – ОК.07
Раздел 7. Квантовая физика.		14		
Тема 7.1 Фотоны. Открытие и исследование фотоэффекта. Законы фотоэффекта.	Содержание: Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта. Давление света. опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 2, УУПД 3, УУПД 14, УУПД 15; УУПД 18, УУПД 19, УУПД 22, УРД 1, УРД 2, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР19. ОК 01 – ОК.07
Тема 7.2 Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Виды спектров.	Содержание: Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение. Устройство и принцип работы лазера.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 4, УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 10, УРД 1, УРД 2, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР19. ОК 01 – ОК.07
Тема 7.3 Открытие радиоактивности. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения.	Содержание: Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга - Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 4, УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 10, УРД 1, УРД 2, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17, ПР 18, ПР19. ОК 01 – ОК.07
Тема 7.4	Содержание:	2	1	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2,

Закон радиоактивного распада.	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.			УУПД 4,УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 10, УРД 1, УРД 2, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17,ПР 18. ОК 01 – ОК.07
Тема 7.5 Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции.	Содержание: Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 4,УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 10, УУПД 14, УУПД 15, УУПД 17, УУРД 18, УРД 11, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, УКД 9, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17,ПР 18; ПР19. ОК 01 – ОК.07
Тема 7.6 Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики.	Содержание: Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.	2	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 4,УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 10, УУПД 14, УУПД 15, УУПД 17, УУРД 18, УРД 11, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, УКД 9, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17,ПР 18; ПР19. ОК 01 – ОК.07
Тема 7.7 Элементарные частицы	Содержание: Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные взаимодействия.	1	1	ЛР 1,ЛР 2,ЛР 3, ЛР 4; УУПД 1, УУПД 2, УУПД 4,УУПД 5; УУПД 8, УУПД 9, УУПД 10, УУПД 14, УУПД 15, УУПД 17, УУРД 18, УРД 11, УРД 12, УРД 13, УРД 14, УРД 15, УКД 1, УКД 2, УКД 4, УКД 7, УКД 8, УКД 9, ПР 4, ПР5, ПР 6, ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 12, ПР 13, ПР 17,ПР 18; ПР19. ОК 01 – ОК.07
Дифференцированный зачет		1	3	
Всего:		78		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Для реализации программы учебного предмета должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *Физики*:

1. Доска классная классическая и интерактивная доска/интерактивная панель
2. Стол с ящиками для хранения/тумбой.
3. Стол ученический, регулируемый по высоте/стол ученический, нерегулируемый по высоте в соответствии с ростовой группой.
4. Кресло офисное.
5. Шкаф для хранения учебных пособий.
6. Доска пробковая/доска магнитно-маркерная/магнитно-маркерная.
7. Система (устройство) для затемнения окон (в случае отсутствия в проектной документации).
8. Сетевой фильтр.
9. Документ-камера.
10. Принтер.
11. Персональный компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент и система защиты от вредоносной информации/персональный компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, программное обеспечение для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн-опроса) Электронные средства обучения.
12. Электронные средства обучения/интерактивные средства обучения/онлайн-курсы (по предметной области)
13. Демонстрационные учебно-наглядные пособия.
14. Словари, справочники, энциклопедия (по предметной области).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений / Под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. - 11-е изд. - М.: Просвещение, 2024. - 432 с.: ил. - (Классический курс).
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика: 11 класс: учебник для общеобразоват. учреждений / Под ред. Н.А. Парфентьевой. - 11-е изд. - М.: Просвещение, 2023. - 432 с. + 4 л. ил. - (Классический курс).
3. Физика: базовый уровень: учебник для общеобразовательных организаций, реализующих образовательные программы СПО /Пурышева Н.С и др.- 2-е изд., стер - Москва.: Просвещение, 2025. - 512 с. + 2 л. цв. ил. - (Учебники СПО).

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бабаев В.С. Физика: учебное пособие для СПО/ В.С. Бабаев.- 2-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 196 с.: ил.- Текст: непосредственный. Издательство «ЛАНЬ», 2026.
2. Горлова Л.А. Сборник комбинированных задач по физике. 10-11 классы, 2019 г. - коллекция «Физика - Издательство «ВАКО» ЭБС ЛАНЬ.
3. Сборник задач по физике. 7–9 классы, 2021 г. - коллекция «Физика - Издательство «ВАКО» ЭБС ЛАНЬ.

4. Сборник задач по физике. 10–11 классы, 2021 г. - коллекция «Физика - Издательство «ВАКО» ЭБС ЛАНЬ.
5. Щегольков К.К. Алгоритмы решения задач школьного курса элементарной физики. Механика. Динамика. Статика. Законы сохранения в механике, 2020 г. - коллекция «Физика - Издательство «Прометей» ЭБС ЛАНЬ.
6. Щегольков К.К. Алгоритмы решения задач школьного курса элементарной физики. Механика. Кинематика, 2020 г. - коллекция «Физика - Издательство «Прометей» ЭБС ЛАНЬ.
7. Щегольков К.К. Решение задач школьного курса элементарной физики. Молекулярная физика и термодинамика, 2020 г. - коллекция «Физика - Издательство «Прометей» ЭБС ЛАНЬ.
8. Щегольков К.К. Решение задач школьного курса элементарной физики. Основы электродинамики, 2020 г. - коллекция «Физика - Издательство «Прометей» ЭБС ЛАНЬ.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Аганов А.В. Медицинская физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие для вузов / А.В. Аганов.- 4-е изд., испр. и доп..-Санкт-Петербург: Лань, 2024 .- 220 с.: ил.- Текст: непосредственный. Издательство «ЛАНЬ», 2024.
2. Мачнева Т.В. Медицинская и биологическая физика: учебное пособие для СПО/Т.В. Мачнева, А.А.Кягова Санкт-Петербург: Лань, 2026 .- 160 с.: ил.- Текст: непосредственный. Издательство «ЛАНЬ», 2026.
3. Физика. Е.А. Безденежных, А.Ф. Шевченко. М., «Медицина», 1978, 644 с., ил. 1987г. Москва. «Медицина».

3.3. Особенности реализации программы для лиц с ОВЗ и инвалидностью.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация программы осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья на основе рекомендаций ПМПК и (или) индивидуальной программой реабилитации и абилитации.

3.4 Применение дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и элементов электронного обучения (ЭО)

Реализация программы может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и электронного обучения (ЭО). Основными элементами системы ЭО и ДОТ являются: образовательные онлайн платформы, цифровые образовательные ресурсы, видеоконференции, вебинары, e-mail, электронные пособия и т.д.

Основными видами занятий с использованием ЭО и ДОТ являются:

- урок (off-line и on-line)
- лекция (off-line и on-line)
- практическое занятие (on-line)
- консультация индивидуальная или групповая (on-line)

Дистанционные технологии и электронное обучение может применяться для организации самостоятельной работы обучающихся, а также контроля и оценки результатов освоения программы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Результаты обучения	Показатели оценки	Методы оценки
ПР 1	10.1 Демонстрирует на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей 10.2 Учитывает границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд - при решении физических задач 10.3	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 2	Распознает физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 3	10.4 Описывает механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 4	10.5 Описывает изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); -

	физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами 10.6	оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 5	Описывает изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами 10.7 анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости 10.8	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 6	закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости 10.8	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 7	Объясняет основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни 10.9 Выполняет эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы 10.10	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 8	Осуществляет прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений 10.11 Исследует зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; -

	10.12 Соблюдает правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования	дифференцированный зачет.
ПР 9	10.13 Решает расчётные 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 её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 10	10.14 Решает качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления 10.15 Использует при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию 10.16	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.
ПР 11	Приводит примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий 10.17 Использует теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде 10.18 Работает в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы II 11.1 Демонстрирует на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира 11.2	- устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - оценка выполнения самостоятельных работ; - дифференцированный зачет.

	Учитывает границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач 11.3 Распознает физические явления (процессы) и объясняет их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность 11.4 Описывает изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами 11.5 Описывает изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины 11.6 Анализирует физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон	
--	---	--

	прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости 11.7 Определяет направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца 11.8 Строит и описывает изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой 11.9 Выполняет эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы 11.10 Осуществляет прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений 11.11 Исследует зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования 11.12 Соблюдает правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования 11.13 Решает расчётные 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 её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины 11.14 Решает качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на	
--	---	--

	изученные законы, закономерности и физические явления 11.15 Использует при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию 11.16 объясняет принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни 11.17 Приводит примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий 11.18 Использует теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде 11.19 Работает в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы	
--	--	--

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации
по ОУП.06 Б Физика**

1. Проверяемые результаты

Код результатов	Наименование результата	Оценочное средство
ПР	Предметные результаты освоения программы по физике. В процессе изучения курса физики базового уровня в 10 классе обучающийся научится:	№ задания 1-20
ПР 1	демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;	№ задания 1-20
ПР 2	учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело; идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел; точечный электрический заряд при решении физических задач;	№ задания 1,2,3,4,5,6 № задания 7,8,9,10 № задания 11,12,13,14,15
ПР 3	распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: -равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция; -взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; -электризация тел, взаимодействие зарядов;	№ задания 1-15 № задания 1,2,3,4 № задания 7,8,9,10 № задания 11,12,13,15
ПР 4	описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании	№ задания 1-6

	правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;	
ПР 5	описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;	№ задания 5,6,7,8,9
ПР 6	описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;	№ задания 10,11,12,13
ПР 7	анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;	№ задания 1,2,3,4,5,6 № задания 5,6,7,8,9 № задания 10,11,12,13

ПР 11	исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;	№ задания 1,2,3,4
ПР 13	решать расчётные 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 её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;	№ задания 2,4,7,9,11,12,19,20
ПР 14	решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;	№ задания 7,10,14,15,16,17,18,19,20
ПР 15	использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;	№ задания 6,8,9,11,12,15,19
ПР 19	демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;	№ задания 1-20
ПР 20	учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;	№ задания 10-20
ПР 21	распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение,	№ задания 10-20

	преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;	
ПР 22	описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;	№ задания 8,9,10,11,12,13
ПР 23	описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;	№ задания 15,16,17,18,19,20
ПР24	анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое	№ задания 11,12,13,14,15,16,17,18,19,20

	выражение и условия (границы, области) применимости;	
ПР 25	определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;	№ задания 11,12
ПР 26	строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;	№ задания 14,15
ПР 27	выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;	№ задания 1-20
ПР 28	осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;	№ задания 11-20
ПР 29	исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;	№ задания 2,4,7,9,11,12,19,20
ПР 30	решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;	№ задания 2,3,5,13,15,17,18
ПР 31	соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;	№ задания 1-20
ПР 32	решать расчётные 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 её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;	№ задания 4,7,9,11,12,19,20
ПР 33	использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;	№ задания 4,7,9,11,12,19,20
ПР 34	объяснять принципы действия машин,	№ задания 6,7,8

	приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;	
ПР 35	приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;	№ задания 1-20
ПР 36	использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;	№ задания 1-20

2. Требования к условиям проведения

Промежуточная аттестация проводится в 2 этапа.

I этап: учет результатов текущего контроля.

Обучающемуся выставляется средний балл на основании результатов текущего контроля, после чего он переходит ко II этапу. В случае наличия незакрытых неудовлетворительных оценок или пропусков (независимо от их причин), обучающийся имеет возможность устранить неудовлетворительные оценки и пропуски только по теоретическим занятиям в письменной форме (письменный ответ, тестовое задание, решение ситуационной задачи и т.п.) в течение времени, отведенного для промежуточной аттестации.

Студенту, выдается проштампованный лист, на котором он пишет дату, свою фамилию и инициалы. Обучающийся обязан продемонстрировать знание материала по предмету, дисциплине. Если студент изложил весь материал на оценку не ниже «удовлетворительно», то преподаватель вносит эту оценку(оценки) в журнал учета успеваемости и подсчитывает средний балл, выставляет его в ведомость, допускает обучающегося до 2 и последующих этапов.

Если студент не успел/не смог верно изложить часть материала, то оценки выставляются только за оцененные не ниже «удовлетворительно» ответы. В этом случае он не допускается до 2 этапа промежуточной аттестации и считается имеющим академическую задолженность.

Для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета необходимо:
Бланки с заданиями (по количеству студентов в группе)

Справочные материалы (по количеству студентов в группе)

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в кабинете физики.

Продолжительность выполнения работы– 45 минут;

При проведении дифференцированного зачета студентам раздаются бланки задания. Объясняются правила выполнения заданий. Объявляется количество времени, выделенного на выполнение заданий.

3. Критерии оценивания и порядок выставления итоговой отметки

Оценка	Условия
5 (отлично)	100% - 95% (29-28 баллов)
4 (хорошо)	94% - 85% (27-25 баллов)
3 (удовлетворительно)	84% - 75% (24-22 баллов)
2 (неудовлетворительно)	74% и менее (21 баллов и менее)

Инструкция по выполнению задания

Уважаемые обучающиеся!

Перед выполнением дифференцированного зачета по физике необходимо внимательно прочитать данную инструкцию и содержание заданий.

1. В бланке работы необходимо внести свои данные (фамилию, имя, отчество), указать номер учебной группы.
2. Итоговая работа состоит из 20-и заданий. Ваша задача – выбрать из предлагаемых 5-и вариантов ответов только один, являющийся, на Ваш взгляд, верным (А, Б, В, Г или Д). Отметьте на бланке ответов нестираемыми чернилами синего цвета выбранную букву. На каждый вопрос выделяется только одна буква! Помарки и исправления не допускаются!

3. Для выполнения заданий №№ 1, 4, 7, 9, 11, 12, 19 и 20 разрешается использование непрограммируемого калькулятора и черновика для расчётов. Кроме этого, для заданий №№ 19 и 20 разрешается использование «Таблицы приставок СИ».

4. На выполнение дифференцированного зачета отводится 45 минут. На каждый вопрос может потребоваться разное время, поэтому в первую очередь выполняйте задания, не требующие больших временных затрат. К невыполненным заданиям можно вернуться после завершения всех вопросов.

5. Бланк со всеми заполненными графами и с ответами на все 20 заданий сдаётся преподавателю на проверку.

6. Задания 4, 7, 9, 11, 12, 19, 20 требуют развернутого ответа и решения.

7. Критерии оценивания работы по физике следующие:

а) Общая сумма баллов вычисляется по следующему принципу: за верные ответы на задания: № 19 – 3 балла; №№ 1, 4, 7, 9, 11, 12 и 20 – по 2 балла; №№ 2, 3, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17 и 18 – по 1 баллу.

Общая сумма баллов -29.

б) Перевод общей суммы баллов в оценку:

29-28-отлично

27-25- хорошо

24-22-удовлетворительно

21 и менее баллов не удовлетворительно.

Шкала для перевода числа правильных ответов в оценку по пятибалльной шкале:

Число правильных ответов	(29-28 баллов)	(27-25 баллов)	(24-22 баллов)	(21 и менее баллов)
Оценка в баллах	5	4	3	2

**Типовое задание
Для промежуточной аттестации
в форме**

Фамилия И.О. _____

Группа № _____ |

Вариант № X

1. Чему равна начальная скорость v_0 и ускорение a автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением: $x(t) = -6 - 15t + 4t^2$:
А. $v_0 = -6$; $a = -15$;
Б. $v_0 = -15$; $a = 8$;
В. $v_0 = -6$; $a = 8$;
Г. $v_0 = -14$; $a = 8$;
Д. $v_0 = -15$; $a = 4$;
2. Из приведённых определений выберите то, что соответствует определению силы:
А. Сила – это физическая величина, с которой тело из-за притяжения Земли действует на опору или подвес;
Б. Сила – это количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления у них ускорения;
В. Сила – это мера инертности тела, характеризующая свойства различных тел под действием одинаковых сил приобретать различные ускорения;
Г. Сила – это явление сохранения телом своей скорости, когда равнодействующая всех сил на тело равна нулю;
Д. Сила – это физическая величина, с которой опора или подвес действуют на тело;
3. Что такое механическая энергия?:
А. Это скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости;
Б. Это скалярная физическая величина, равная произведению модулей силы, перемещения и косинуса угла между векторами силы и перемещения;
В. Это скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой, зависящая от их взаимного расположения;
Г. Это векторная физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость;
Д. Это скалярная физическая величина, характеризующая способность тела совершить механическую работу;
4. Какова масса тела, если под воздействием результирующей силы 240Н оно приобрело ускорение $3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$:
А. 260кг;
Б. 65кг;
В. 80кг;
Г. 130кг;
Д. 1200кг;
5. Выберите определение, соответствующее определению количества вещества:
А. Отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 12 граммах углерода;
Б. Масса вещества в количестве 1 моль;
В. Число молекул в 1 моле вещества;
Г. Количество вещества, в котором столько же молекул, сколько в 12 граммах углерода;
Д. Отношение массы молекулы данного вещества к $\frac{1}{12}$ массы атома углерода;
6. Какое выражение соответствует изохорному процессу?:
А. $\frac{pV}{T} = \text{const}$;
Б. $\frac{p}{T} = \text{const}$;
В. $\frac{V}{T} = \text{const}$;
Г. $pV = \text{const}$;
Д. $pV = \nu RT$;
7. Чему равно количество теплоты системы, если её внутренняя энергия возросла на 67 кДж и при этом газ совершил работу 37 кДж?:
А. 104 кДж;
Б. 30 кДж;
В. 94 кДж;
Г. - 104 кДж;
Д. - 30 кДж;
8. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10нКл каждый, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?
А. 3,6 мкН
Б. 36 мкН
В. 360 мкН
Г. 3,6 Н
Д. 0,36 мкН
9. Определите температуру холодильника идеальной тепловой машины, если её КПД равен 44%, а температура нагревателя 114 К
А. 114 К;
Б. 286 К;
В. 364 К;
Г. 1161 К;
Д. 1477 К;
10. Выберите верную формулу принципа суперпозиции электрического поля?:
А. $F_K = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$;
Б. $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$;

- В. $W_p = \frac{q^2}{2C}$;
 Г. $C = \frac{q}{U}$;
 Д. $E = \frac{U}{\Delta d}$;

11. Каково напряжение на участке цепи постоянного тока, если сопротивление участка равно 6кОм, а сила тока равна 15мА?:
 А. 220 В;
 Б. 400 В;
 В. 4 мВ;
 Г. 90 В;
 Д. 90 кВ;
12. Чему равна ЭДС источника тока, если сопротивление цепи равно 135 Ом, внутреннее сопротивление источника равно 5 Ом, а сила тока в цепи равна 1,5 А?:
 А. 50 В;
 Б. 50 Вт;
 В. 20 В;
 Г. 210 Вт;
 Д. 210 В;
13. Какой проводимостью обладают металлы?:
 А. ионной;
 Б. электронной;
 В. ионной и электронной;
 Г. электронной и дырочной;
 Д. проводимостью не обладают;
14. По какой формуле рассчитывается сила Ампера?:
 А. $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$;
 Б. $F_{\text{л}} = |q| \cdot B \cdot v \cdot \sin \alpha$;
 В. $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$;
 Г. $F_A = I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha$;
 Д. $\mathcal{E}_{is} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$;
15. Из приведённых определений выберите определение, соответствующее понятию свободных колебаний:
 А. Это колебания, при которых с течением времени амплитуда колебаний уменьшается;
 Б. Это колебания, которые подчиняются законам синуса или косинуса;
 В. Это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определённые промежутки времени;
 Г. Это колебания в системе под действием внутренних сил после выведения её из положения устойчивого равновесия;
 Д. Это колебания, при которых за достаточно продолжительное время амплитуда колебаний не уменьшается;
16. По какой формуле может быть рассчитана линейная частота гармонических колебаний?:
 А. $\nu = \frac{1}{T}$;
 Б. $\omega = 2\pi\nu$;
 В. $T = 2\pi\sqrt{LC}$;
 Г. $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$;
 Д. $x = A \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$;
17. Определение дисперсии гласит:
 А. Дисперсия – это явление огибания волной препятствия;
 Б. Дисперсия – это зависимость показателя преломления от частоты (длины волны) света;
 В. Дисперсия – это способность пропускать световые волны с колебаниями, лежащими в одной определённой плоскости;
 Г. Дисперсия – это явление, при котором луч света, попадая на границу двух сред под углом больше предельного из оптически менее в более плотную среду, полностью отражается и не преломляется;
 Д. Дисперсия – это сложение волн, вследствие которого наблюдается устойчивая во времени картина усиления или ослабления результирующих световых колебаний в различных точках пространства;
18. Какое излучение называется инфракрасным?:
 А. Электромагнитное излучение, вызванное резким торможением потока быстрых электронов;
 Б. Электромагнитное излучение, испускаемое любым нагретым телом;
 В. Электромагнитное индуцированное излучение света, не отличающееся от падающего на атом ни частотой, ни фазой, ни поляризацией;
 Г. Электромагнитное излучение с длинной волны, меньше длины волны фиолетового цвета;
 Д. Электромагнитное излучение высокой частоты и проникающей способности, входящее в состав радиоактивного излучения;
19. Какова энергия фотона, соответствующая длине волны $\lambda=420\text{нм}$ (скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{Дж} \cdot \text{с}$)?: П(пета) – 10^{15} ; а(атто) 10^{-18} ;
 А. 190 Дж;
 Б. 19 мкДж;
 В. 47 фДж;
 Г. 0,47 аДж;
 Д. 9,28 аДж;

20. Какая частица выделится в ходе ядерной реакции: ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^?_?\text{?}$:

- А. γ -частица;
- Б. нейтрон
- В. β -частица;
- Г. протон;
- Д. α -частица;

I. Справочные материалы по физике

II.

Необходимые справочные материалы будут выданы вместе с текстом экзаменационной работы.

III. Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

Яндекс Репетитор

число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

Яндекс Репетитор

температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
1 астрономическая единица	$1 \text{ а.е.} \approx 150 \text{ 000 000 км}$
1 световой год	$1 \text{ св. год} \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$
1 парсек	$1 \text{ пк} \approx 3,26 \text{ св. года}$

Масса частиц

Яндекс Репетитор

электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Астрономические величины

Яндекс Репетитор

средний радиус Земли	$R_{\oplus} = 6370 \text{ км}$
радиус Солнца	$R_{\odot} = 6,96 \cdot 10^8 \text{ м}$
температура поверхности Солнца	$T = 6000 \text{ К}$

Плотность			
воды	1000 кг/м ³	подсолнечного масла	900 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	железа	7800 кг/м ³
		ртути	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость			
воды	4,2·10 ³ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 ³ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
Удельная теплота			
парообразования воды	2,3·10 ⁶ Дж/кг		
плавления свинца	2,5·10 ⁴ Дж/кг		
плавления льда	3,3·10 ⁵ Дж/кг		

Молярная масса			
азота	28·10 ⁻³ кг/моль	гелия	4·10 ⁻³ кг/моль
аргона	40·10 ⁻³ кг/моль	кислорода	32·10 ⁻³ кг/моль
водорода	2·10 ⁻³ кг/моль	лития	6·10 ⁻³ кг/моль
воздуха	29·10 ⁻³ кг/моль	неона	20·10 ⁻³ кг/моль
воды	18·10 ⁻³ кг/моль	углекислого газа	44·10 ⁻³ кг/моль