ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ № 244
КИРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

«Согласовано»
Председатель МО
Светличная Е.Ю.
Протокол от 29.08.2023 №1

«Утверждаю»
Директор

Подписано цифровой подписью:
Светлицкий Сергей Леонидович
Дата: 2023.09.05 12:26:03 +03'00'

Рекомендована к использованию
решением Педагогического совета
Протокол от 30.08.2023 № 6

Светлицкий С.Л.
Приказ от 30.08.2023 № 45.1-ОД

Приведена в соответствие с ФОП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету: физика

для 11 класса

срок реализации программы: 01.09.2023 - 26.05.2024

Санкт- Петербург

2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному плану рассчитана на 170 часов, из расчета 5 часов в неделю.

Список литературы

Учебник

1. Физика. 11 кл.: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень /[О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, Э. Е. Эвенчик и др]; под редакцией А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина, М.: Просвещение, 2017 г., входящий в Федеральный перечень учебников, утвержденный Министерством образования и науки РФ.

Учебно-методические пособия

1. Физика. Поурочные разработки. 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Е. Б. Петрова, М. Ю. Королев. — М.: Просвещение, 2017 г.
2. Физика. 10-11 класс. Рабочие программы. Углубленный уровень / Е. Б. Петрова, М. Ю. Королев. — М.: Просвещение, 2018 г.
3. Баканина Л. П. Физика. Задачник. 10—11 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений: профильный уровень / Л. П. Баканина, В. Е. Белонучкин, С. М. Козел; под ред. С. М. Козела. — М.: Просвещение, 2011. — 270 с.

Программа по физике на профильном уровне составлена на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего общего образования. Она конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на профильном уровне, дает примерное распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения разделов физики; определяет набор опытов, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Физика как наука о наиболее общих законах природы и как учебный предмет для изучения в школе должна вносить существенный вклад в формирование системы научных знаний об окружающем мире, раскрывать роль науки в экономическом и культурном развитии общества. Для формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Гуманитарное значение физики как составной части общего образования в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Программа курса физики профильного уровня среднего (полного) общего образования ориентирована на изучение элементов основных физических теорий: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики.

Изучение физики на профильном уровне направлено на **достижение следующих целей**:

- усвоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, динамических и статистических законах природы, строении и эволюции Вселенной;
- знакомство с основами физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применение знаний по физике для объяснения явлений природы, принципа работы технических устройств, для решения физических задач, для самостоятельного приобретения новой информации физического содержания и оценки ее достоверности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, при выполнении экспериментальных исследований, подготовке докладов, рефератов и других творческих работ;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, уважения к творцам науки и техники; приобретение опыта обоснования высказываемой позиции, морально-этической оценки результатов использования научных достижений;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Программа направлена на формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В ходе реализации программы предполагаются следующие **виды деятельности обучающихся**:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;

- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:
- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:
- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий:
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Планируемые результаты изучения курса физики 11 класса.

Личностные результаты
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих пособностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологии для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:
- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные УУД:
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить не его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задачи;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные отношения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные УУД:
- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использование адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Реализация воспитательного потенциала программы:

Общая цель воспитания – личностное развитие школьников, проявляющееся:

1. в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);
2. в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);
3. в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, навыка применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

Данная цель ориентирует не на обеспечение соответствия личности ребенка единому уровню воспитания, а на обеспечение позитивной динамики развития его личности. В связи с этим важно сочетание усилий педагога по развитию личности ребенка и усилий самого ребенка по своему саморазвитию. Их сотрудничество, партнерские отношения являются важным фактором успеха в достижении цели.

В воспитании детей юношеского возраста (уровень среднего общего образования) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в том числе и в школе. Важно, чтобы опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению школьников во взрослую жизнь окружающего их общества. Это:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Общие предметные результаты

- знание о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешности результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны
- окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения физики на профильном уровне ученик должен

знать/понимать

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- **смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости):** законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция

света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет); использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

Предметное содержание программы

Постоянный ток

Условия существования постоянного электрического тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников в электрической цепи. *Правила Кирхгофа.* Работа и мощность тока.

Электрический ток в металлах. *Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.* Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Элементарный электрический заряд. Электрический ток в газах. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электрон. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. *Полупроводниковые приборы.*

Демонстрации

- Электроизмерительные приборы.
- Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры.
- Зависимость удельного сопротивления полупроводников от температуры и освещения.
- Полупроводниковый диод.
- Транзистор.
- Явление электролиза.
- Электрический разряд в газе.
- Люминесцентная лампа.
- Термоэлектронная эмиссия.
- Электронно-лучевая трубка.

Лабораторные работы

- Измерение электрического сопротивления проводника
- Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
- Измерение элементарного электрического заряда
- Изучение последовательного соединения проводников

- Изучение параллельного соединения проводников
- Исследование ВАХ резистора
- Измерение магнитной индукции

Магнитное поле

Магнитное взаимодействие токов. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитное поле тока. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Лоренца. *Магнитные свойства вещества. Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель постоянного тока.* Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. *Электрический генератор постоянного тока. Магнитная запись информации.*

Демонстрации

- Магнитное взаимодействие токов.
- Отклонение электронного пучка магнитным полем.
- Магнитные свойства вещества.
- Магнитная запись звука.
- Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
- Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника.

Лабораторные работы

- Измерение магнитной индукции
- Наблюдение явления электромагнитной индукции

Электромагнитные колебания и волны

Гармонические колебания. *Сложение колебаний. Негармонические колебания.* Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре. *Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний.* Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения. *Активное сопротивление. Катушка в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление. Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях переменного тока. Трансформатор.* Производство, передача и потребление электрической энергии. *Генератор трехфазного тока. Асинхронный трехфазный двигатель. Открытие электромагнитных волн. Генерация электромаг-*

нитных волн. Электромагнитное поле. *Вихревое электрическое поле.* Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. *Эффект Доплера. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиоастрономия.* Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. *Когерентность. Применение интерференции.* Дифракция света. Дифракционная решетка. *Голография.* Дисперсия света. *Поляризация света.* Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практическое применение. *Принцип Ферма.* Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. *Зеркала.* Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. *Глаз как оптическая система.* Оптические приборы. *Разрешающая способность оптических приборов. Световые величины.*

Элементы теории относительности

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности.* Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. *Связь полной энергии, импульса и массы тела.* Релятивистские законы сохранения. Дефект масс и энергия связи.

Демонстрации

- Свободные электромагнитные колебания.
- Осциллограмма переменного тока.
- Сложение гармонических колебаний.
- Конденсатор в цепи переменного тока.
- Катушка в цепи переменного тока.
- Резонанс в последовательной цепи переменного тока.
- Генератор переменного тока.
- Трансформатор.
- Излучение и прием электромагнитных волн.
- Отражение и преломление электромагнитных волн.
- Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
- Поляризация электромагнитных волн.
- Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.
- Детекторный радиоприемник.
- Интерференция света.
- Дифракция света.
- Полное внутреннее отражение света.
- Получение спектра с помощью призмы.
- Получение спектра с помощью дифракционной решетки.

- Поляризация света.
- Спектроскоп. Фотоаппарат. Проекционный аппарат.
- Микроскоп. Лупа. Телескоп.

Лабораторные работы

- Измерение показателя преломления вещества
- Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы
- Наблюдение дифракции света
- Наблюдение интерференции света
- Измерение длины световой волны

Квантовая физика

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Фотоэлементы. Химическое действие света. Световое давление. Опыты Лебедева.* Фотон. *Импульс фотона. Опыты, обнаруживающие корпускулярные свойства света.* Доказательства сложной структуры атомов. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Объяснение происхождения линейчатых спектров. *Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц вещества. Соотношение неопределенностей. Элементы квантовой механики. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Атомные и молекулярные спектры. Лазер.*

Атомное ядро

Атомное ядро. Состав атомных ядер. Нуклонная модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. *Статистический характер процессов в микромире. Свойства ионизирующих излучений. Дозиметрия. Методы регистрации ионизирующих излучений.* Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. *Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы и античастицы. Превращения элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. Фундаментальные элементарные частицы.*

Физическая картина мира

Физические законы и теории, границы их применимости. *Принцип соответствия.* Физическая картина мира.

Демонстрации

- Фотоэффект.
- Линейчатые спектры излучения.

- Лазер.
- Счетчик ионизирующих частиц.
- Камера Вильсона.
- Фотографии треков заряженных частиц.

Лабораторная работа

- Наблюдение линейчатых спектров
- Изучение треков заряженных частиц в магнитном поле

Тематический план

Четверть	Раздел	Всего часов	Лабораторная работа	Контрольная работа
1	Электростатика	8		
	Постоянный электрический ток	28		1
	Электромагнитные явления	22		1
	Колебания и волны	22		
	Всего:	**80**		
2	Колебания и волны	7		1
	Оптика	19		1
	Специальная теория относительности	4		
	Квантовая физика	25		1
	Общая картина мира	4		
	Лабораторный практикум	15	15	
	Повторение	16		1
	Всего:	**90**		
	Всего (год):	**170**	**15**	**6**

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Тип урока (контроль знаний)	Планируемые предметные результаты
Повторение изученного в 10 классе «Электростатика» (8 часов)			
1	Электрический заряд. Закон Кулона.	Комбинированный	Знать/понимать смысл физических величин: «электрический заряд», «элементарный электрический заряд»; смысл закона сохранения заряда, физический смысл закона Кулона и границы его применимости, смысл понятий «материя», «вещество», «поле», напряжённости силовых линий электрического поля, энергетической характеристики электростатического поля, смысл величины «электрическая емкость», физических величин «потенциал», «работа электрического поля Уметь объяснять процесс электризации тел, вычислять силу кулоновского взаимодействия, применять при решении задач закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, определять величину и направление напряженности электрического поля точечного заряда, применять принцип суперпозиции электрических полей для расчета напряженности, вычислять работу поля и потенциал поля точечного заряда, вычислять емкость плоского конденсатора, применять полученные знания и умения при решении экспериментальных, графических, качественных и расчетных задач.
2	Напряженность электрического поля	Комбинированный	
3	Проводники и диэлектрики в электростатического поле	Комбинированный	
4	Потенциал электрического поля	Комбинированный	
5	Электроемкость. Конденсаторы	Комбинированный	
6	Энергия электрического поля	Комбинированный	
7	Решение задач	Комбинированный	
8	Решение задач	Комбинированный	
Постоянный электрический ток (28 часов)			
9	Сила тока.	Комбинированный	Знать/понимать смысл понятий «электрический ток», «источник тока», условия существования электрического тока; смысл величин «сила тока», «напряжение». смысл закона Ома для участка цепи, уметь определять сопротивление проводников, формулу зависимости сопротивления проводника от его геометрических размеров и рода вещества, из которого он изготовлен, закономерности в цепях с последовательным и параллельным соединением проводников, смысл понятий «мощность тока», «работа тока», формулировку закона Ома для полной цепи, планировать эксперимент и выполнять измерения и вычисления. Уметь собирать электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников, применять при решении задач законы последовательного и параллельного соединения проводников, решать задачи с применением закона Ома для участка цепи и полной цепи; уметь определять работу и мощность электрического тока при параллельном и последовательном
10	Закон Ома для участка цепи.	Комбинированный	
11	Электрические цепи.	Комбинированный	
12	Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока	Комбинированный	
13	Работа и мощность тока.	Комбинированный	
14	Закон Ома для полной цепи.	Комбинированный	
15	Правила Кирхгофа.	Комбинирован-	

		ный	соединении проводников, измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, знать формулировку закона Ома для полной цепи.
16	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
17	Решение задач	Практика	
18	Решение задач	Практика	
19	Решение задач	Практика	
20	Решение задач	Практика	
21	Электрическая проводимость различных веществ.	Комбинированный	Уметь различать природу протекания тока в различных средах, понимать природу протекания электрического тока в жидкостях, газах, и вакууме. Знать что такое полувпроводник, четко различать проводники и полупроводники, понимать природу протекания электрического тока в полупроводниках
22	Сверхпроводимость.	Комбинированный	
23	Электрический ток в полупроводниках	Комбинированный	
24	Электрический ток в полупроводниках	Комбинированный	
25	Электрический ток в вакууме.	Комбинированный	
26	Электровакуумные приборы	Комбинированный	
27	Электрический ток в жидкостях	Комбинированный	
28	Электрический ток в жидкостях	Комбинированный	
29	Электрический ток в газах	Комбинированный	
30	Электрический ток в газах	Комбинированный	
31	Плазма	Комбинированный	
32	Решение задач	Практика	*Научиться применять на практике полученные знания*
33	Решение задач	Практика	
34	Решение задач	Практика	
35	Повторительно-обобщающий урок	Комбинированный	
36	Контрольная работа	Контроль знаний	
Электромагнитные явления (22 часа)			

37	Магнитное поле постоянного тока.	Комбинированный	Научиться доказывать существование магнитное поле; перечислять основные свойства магнитное поле;использовать понятие «вектор магнитной индукции»; характеризовать магнитное поле, применять закон Ампера, научиться определять модуль силы, действующей со стороны магнитного поля на выбранный элемент тока; объяснять движение заряженной частицы в однородном магнитного поля, научиться объяснять и использовать понятие о магнитной проницательности среды; анализировать свойства ферромагнетиков
38	Линии магнитной индукции. Магнитный поток.	Комбинированный	
39	.Сила Ампера.	Комбинированный	
40	Сила Лоренца.	Комбинированный	
41	Движение заряда в магнитном поле.	Комбинированный	
42	*Магнитные свойства вещества.*	Комбинированный	
43	*Магнитные свойства вещества.*	Комбинированный	
44	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
45	Решение задач	Практика	
46	Решение задач	Практика	
47	Промежуточный контроль знаний	Контроль знаний	
48	Явление электромагнитной индукции.	Комбинированный	Научиться раскрывать суть и объяснять условия возникновения ЭМИ; показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления ЭМИ, Научиться формулировать и использовать правило Ленца; приводить доказательства материальности индукционного электрического поля
49	Закон электромагнитной индукции.	Комбинированный	
50	Вихревое электрическое поле.	Комбинированный	
51	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	Комбинированный	
52	Самоиндукция. Индуктивность.	Комбинированный	
53	Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.	Комбинированный	
54	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
55	Решение задач	Практика	
56	Решение задач	Практика	
57	Повторительно-обобщающий урок	Комбинированный	
58	Контрольная работа	Контроль знаний	
Колебания и волны (29 часов)			

59	Гармонические колебания	Комбинированный	давать определения: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза; перечислять условия возникновения колебаний, приводить примеры колебательных систем; описывать модели: пружинный маятник, математический маятник; перечислять виды колебательного движения, их свойства; распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные, колебания, затухающие ко лебания, вынужденные колебания, резонанс; - перечислять способы получения свободных и вынуж денных механических колебаний; - составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания; представлять зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту; находить в конкретных ситуациях значения периода математического и пружинного маятника, энергии ма ятника; объяснять превращения энергии при колебаниях мате матического маятника и груза на пружине; исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины; исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы.
60	Динамика колебательного движения	Комбинированный	
61	Свободные электромагнитные колебания	Комбинированный	
62	Собственная частота электромагнитных колебания	Комбинированный	
63	Превращения энергии при механических и электромагнитных колебаниях.	Комбинированный	Научиться определять основные характеристики электромагнитных колебаний по аналогии с механическими колебаниями; получать и решать уравнение колебаний, интерпретировать полученные сведения в ходе решения следствия Научиться определять основные характеристики электромагнитных колебаний по аналогии с механическими колебаниями; получать и решать уравнение колебаний, интерпретировать полученные сведения в ходе решения следствия Научиться применять на практике полученные знания Научиться объяснять суть понятия « переменный электрический ток»; применять знания о переменном электрическом токе при решении задач Научиться объяснять суть понятия « катушка индуктивности в цепи переменного тока»; применять знания при решении задач Научиться объяснять суть понятия « резонанса в электрической цепи, усло-
64	Вынужденные механические и электромагнитные колебания.	Комбинированный	
65	Переменный электрический ток.	Комбинированный	
66	Активное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения.	Комбинированный	
67	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	Комбинированный	
68	Закон Ома для полной цепи переменного тока.	Комбинированный	
69	Мощность в цепи переменного тока	Комбинированный	
70	Резонанс в механических и электрических колебательных системах.	Комбинированный	

71	Автоколебательные системы. Генератор на транзисторе.	Комбинированный	вие резонанса»; применять знания при решении зада
72	Производство, передача и использование электроэнергии. Трансформатор	Комбинированный	
73	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
74	Решение задач	Практика	
75	Повторительно-обобщающий урок	Практика	
76	Промежуточный контроль знаний	Контроль знаний	
77	Механические волны. Основные характеристики волн. характеристики волн.	Комбинированный	Научиться объяснять процесс генерирования электрической энергии; читать условное обозначение трансформатора; понимать, что понижает или повышает трансформатор; объяснять процесс производства и использование электрической энергии, Научиться понимать суть звуковых явлений; использовать характеристики звуковых волн; описывать типичные звуковые явления, Научиться объяснять суть интерференции механических волн и дифракции; формулировать условия максимумов и минимумов интерференционной картины, Научиться объяснять взаимосвязь переменных электрических и магнитных полей и существования единого электромагнитного поля; пояснять особенности элетромагнитной волны
78	Принцип Гюйгенса, дифракция.	Комбинированный	
79	Интерференция.	Комбинированный	
80	Электромагнитные волны: условия излучения, экспериментальное обнаружение	Комбинированный	
81	Свойства электромагнитных волн.	Комбинированный	
82	Принципы радиотелефонной связи.	Комбинированный	
83	Простейший радиоприемник.	Комбинированный	
84	Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Радиолокация.	Комбинированный	
85	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
86	Решение задач	Практика	
87	Контрольная работа	Контроль знаний	
Оптика (19 часов)			
88	Развитие представлений о природе света. Скорость света.	Комбинированный	Понимать современные представлеия о природе света, знать закон распростарнения света, закон отраения света, закон преломления света, понимать принцип работы линз, уметь строить изображения в плоской линзе, знать формулу тонкой линзы
89-	Отражение и преломление света с точки зрения волновой теории света.	Комбинированный	
90	Полное внутреннее отражение.	Комбинированный	
91	Линзы. Оптическая сила линз. Построение изображений.	Комбинированный	
92	Формула тонкой линзы. Оптические системы	Комбинирован-	

		ный	
93	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
94	Решение задач	Практика	
95	Дисперсия света и ее применение	Комбинированный	Понимать суть явления интерференции, дифракции, дисперсии, понимать, что таоке поперечность волн, знать суть явления поляризации, различать виды электромагнитных излучений
96	Интерференция света и ее применение.	Комбинированный	
97	Интерференция света и ее применение.	Комбинированный	
98	Дифракция света и ее применение	Комбинированный	
99	Дифракционная решетка.	Комбинированный	
100	Поперечность световых волн. Поляризация света.	Комбинированный	
101	Виды излучений. Источники света	Комбинированный	
102	Шкала электромагнитных излучений.	Комбинированный	
103	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
104	Решение задач	Практика	
105	Решение задач	Практика	
106	Контрольная работа	Контроль знаний	
Специальная теория относительности (4 часа)			
107	Классическая электродинамика и принцип относительности Постулаты СТО.	Комбинированный	Знать постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, понимать определение пространства и времени в специальной теории относительности, полная энергия, энергия покоя Устанавливать связь полной энергии, импульса и массы тела, знать релятивистские законы сохранения Понимать, что такое дефект масс и энергия связи.
108	Относительность временных и пространственных промежутков.	Комбинированный	
109	Релятивистская динамика Связь между массой и энергией.	Комбинированный	
110	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
Квантовая физика (25 часов)			
111	Зарождение квантовой теории.	Комбинированный	Знать что такое квант, постоянная Планка, фотоэффект, знать законы фотоэффекта, уметь выводить уравнение фотоэфекта, понимать и объяснять его смысл, знат, что такое фотоны, умет определять импульс и энергию фотонов, знать связь между энергий и импульсом фотонов
112	Гипотеза Планка.	Комбинированный	

113	Фотоэффект. Законы фотоэффекта	Комбинирован-ный	
114	Применение фотоэффекта.	Комбинирован-	
115	Теория фотоэффекта. Фотоны.	Комбинирован-ный	
116	Решение задач	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
117	Решение задач	Практика	
118	Решение задач	Практика	
119	Решение задач	Практика	
120	Корпускулярно-волновой дуализм.	Комбинирован-ный	Знать эволюцию идей строения вещества, знать модель атома Томсона, знать модель атома Резерфорда, понимать современное представление о строении атома, знать постулаты Бора, понимать процесс поглощния и выделения энергии атомом, понимать составя атомного ядра, понимать принцип работы лазеров, понимать, что такое радиоактивность, знать виды радиоактивного распада, уметь составлять уравнения ядерных реакций
121	Всероссийская проверочная работа	Контроль знаний	
122	Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора.	Комбинирован-	
123	Испускание и поглощение света атомом.	Комбинирован-	
124	Индуцированное излучение. Лазеры	Комбинирован-	
125	Строение атомного ядра Ядерные силы.	Комбинирован-ный	
126	Энергия связи атомных ядер.	Комбинирован-	
127	Ядерные реакции. Правила смещения.	Комбинирован-ный	
128	Радиоактивность Закон радиоактивного распада.	Комбинирован-ный	
129	Получение радиоактивных изотопов и их применение.	Комбинирован-	
130	Деление ядер урана. Ценная реакция. Ядерный реактор.	Комбинирован-ный	
131	Термоядерные реакции.	Комбинирован-ный	
132	Элементарные частицы и их свойства. Открытие позитрона.	Комбинирован-ный	
133	Античастицы. Классификация элементарных частиц.	Комбинирован-ный	
134	Решение задач	Практика	
135	Контрольная работа	Контроль знаний	

Общая картина мира (4 часа)			
136	Механистическая картина мира	Комбинированный	
137	Электромагнитная картина мира	Комбинированный	
138	Современная физическая картина мира	Комбинированный	
139	Эволюция взглядов на природу и свойства вещества	Комбинированный	
Лабораторный практикум (15 часов)			
140	Лабораторный практикум	Практика	Научиться применять на практике полученные знания
141	Лабораторный практикум	Практика	
142	Лабораторный практикум	Практика	
143	Лабораторный практикум	Практика	
144	Лабораторный практикум	Практика	
145	Лабораторный практикум	Практика	
146	Лабораторный практикум	Практика	
147	Лабораторный практикум	Практика	
148	Лабораторный практикум	Практика	
149	Лабораторный практикум	Практика	
150	Лабораторный практикум	Практика	
151	Лабораторный практикум	Практика	
152	Лабораторный практикум	Практика	
153	Лабораторный практикум	Практика	
154	Лабораторный практикум	Практика	

Повторение (16 часов)			
155	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	Предметные распознавать механические, тепловые, электрические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений описывать изученные явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины; анализировать явления, используя физические законы и постулаты приводить примеры проявления в природе подобных явлений осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату. строить речевые высказывания в устной и письменной форме. учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.
156	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
157	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
158	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
159	Итоговая контрольная работа	Практика	
160	Итоговая контрольная работа	Практика	
161	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
162	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
163	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
164	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
165	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
166	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
167	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
168	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
169	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	
170	Повторение и обобщение пройденного материала	Практика	

Критерии оценивания ЗУН по физике

Оценка устных ответов

Отметка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- показал полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умение подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;
- дал точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений;
- при ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет выбрать главное, проявляет самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении смежных предметов;
- умеет подкрепить ответ несложными демонстрационными опытами;
- умеет делать анализ и обобщения, формулировать собственные выводы по вопросу;
- умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками;
- владеет знаниями и умениями в объеме не менее 95% от требований образовательной программы.

Отметка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но обучающийся:

- допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или при незначительной помощи учителя;
- не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, например, умеет найти необходимую информацию, правильно ориентируется в справочниках, но работает медленно;
- имеет объем знаний и умений от 80 до 95% от требований образовательной программы.

Отметка «3» ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

- демонстрирует отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теорий и законов или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;
- демонстрирует недостаточное понимание отдельных положений рассматриваемого вопроса или неполно отвечает на вопросы учителя, допуская одну- две грубые ошибки;
- владеет знаниями и умениями в объеме не менее 80% содержания, соответствующего программным требованиям.

Отметка «2» ставится в том случае, если обучающийся:

- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- имеет слабо сформированные и неполные знания, не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов;
- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Оценка самостоятельных и контрольных работ

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- сделан перевод единиц всех физических величин

в систему СИ; все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ;

- на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, обучающийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации;
- обучающийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

Отметка «4» ставится в случае, если:

- работа выполнена не менее чем на 80% от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;
- ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к отметке «5», но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач;
- учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Отметка «3» ставится в случае, если:

- работа выполнена в основном верно, объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема, но допущены существенные неточности;
- обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;
- умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.

Отметка «2» ставится в случае, если:

- работа в основном не выполнена, объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания;
- обучающийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.

Оценка лабораторных работ

Отметка «5» ставится в случае, если:

- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- обучающийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдал требования техники безопасности;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполнил анализ погрешностей.

Отметка «4» ставится в случае, если выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к работе на оценку «5», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

Отметка «3» ставится в случае, если результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Отметка «2» ставится в случае, если результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Примечание:

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования техники безопасности при проведении эксперимента.

В тех случаях, когда обучающийся показал оригинальный подход к выполнению работы, оценка, по усмотрению учителя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

Принятая классификация ошибок

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величии, 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 решенным в классе, 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 техники безопасности 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. Выбор нерационального способа решения.

Недочеты

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