

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования молодежной политики Владимирской области

Управление образования администрации г.Владимира

МАОУ "Гимназия № 3"

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО



Соколова В.В.

Протокол № 1 от 29.08.2023

УТВЕРЖДЕНО

Директор гимназии



г.Владимира
«Гимназия № 3»
Ковалькова Г.Ю.

Приказ №358/1 от 30.08.2023

Рабочая программа
по физике для 11 класса
(физико-математический класс)
на 2023-2024 уч. год
(учебник А.В. Грачёва)

Учитель С.В. Зеленова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике 11 класса для средней (полной) общеобразовательной школы реализуется при использовании учебника «Физика» для 11 класса. Авторы А.В. Грачёва, В.А. Погожева, А.М. Салецкого для базового и углублённого уровней.

Рабочая программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования¹, требований к результатам освоения образовательной программы среднего общего образования, изложенных в Федеральном государственном стандарте среднего общего образования, и с использованием Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. В рабочей программе учтены современные идеи развития и формирования универсальных учебных действий для среднего общего образования, которые способствуют формированию у обучающихся российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и овладению навыками самостоятельного приобретения новых знаний — умения учиться.

Предлагаемая программа определяет цели изучения физики в старшей школе, содержание курса, даёт распределение учебного времени по разделам курса, перечень рекомендуемых демонстрационных экспериментов, выполняемых обучающимися лабораторных работ, проектных работ, а также планируемые результаты обучения физике в старшей школе.

Рабочая программа ориентирована на использование системно-деятельностного подхода в обучении, поэтому предусматривает: формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; конструирование социальной среды развития обучающихся; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Общая характеристика учебного предмета.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в формирование системы знаний об окружающем мире. Школьный курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе химии, биологии, географии и астрономии.

Изучение физики необходимо для овладения основами естественных наук, являющихся неотъемлемым компонентом современной культуры, для формирования современного целостного мировоззрения, соответствующего уровню развития наук и технологий, общественной практики.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и по-

знавательных интересов учащихся основное внимание в процессе изучения физики уделено не только передаче суммы знаний, но и знакомству с научным методом познания окружающего мира, требующим от обучающихся самостоятельной деятельности.

Предложенный курс базируется на единой концепции преподавания физики в школе, которая предполагает в отношении учебного материала:

- 1) логическую последовательность его изучения;
- 2) ступенчатость изложения, учитывающую сформированность необходимого на данном этапе математического аппарата;
- 3) преемственность вводимых понятий;
- 4) возможность автономного обучения, позволяющую ученику самостоятельно разобраться в изучаемом материале;
- 5) организацию для его освоения совместной деятельности по решению физических задач, проведению экспериментальных исследований и проектных работ;
- 6) достаточность учебного материала для решения образовательных задач;
- 7) поэтапную систематизацию знаний и возможность поэтапного контроля знаний;

8) дифференцированное изложение материала, реализующее двухуровневый подход к обучению.

Данный курс физики построен по классической схеме и использует обучение по концентрической системе (7—9 классы и 10—11 классы), что способствует формированию целостной базы знаний. Представленный курс является органичным продолжением курса для основной школы. Наряду с изложением нового учебного материала идёт обращение к уже полученным в основной школе знаниям. Ряд ключевых материалов из курса основной школы повторяется учащимся для того, чтобы обеспечить непрерывность обучения, более качественно изучить новые темы.

Всё это позволяет систематизировать изученное, дополнить его в соответствии с требованиями образовательного стандарта среднего общего образования до логически завершённой системы, дать учащимся возможность лучше подготовиться к Единому государственному экзамену (ЕГЭ) и продолжить обучение с целью получить профессиональное образование.

Учебный материал для 11 класса содержит разделы: «Электромагнитные явления» (продолжение), в котором представлены материалы о постоянном токе в различных средах, электромагнитных явлениях, «Колебания и волны», «Квантовая физика. Астрофизика». При этом в разделе «Колебания и волны» рассматриваются механические и электромагнитные колебания, механические и электромагнитные волны, выявляется сходство в законах описания колебаний и волн разной природы, определяются их различия. В заключительном разделе рассматриваются вопросы физики микромира и мегамира.

С учётом того, что в 10—11 классах осуществляется систематизация физических знаний, полученных за весь период обучения в школе, данный курс предусматривает достаточно подробное и обстоятельное изложение теоретического материала, методик решения задач и проведения экспериментальных работ. Подробное изложение рассчитано на учеников с разными способностями и умениями и предполагает самостоятельную работу с текстом, в частности для устранения затруднений в усвоении темы или для получения ответа на возникший вопрос. Тем самым реализуются требования к метапредметным результатам освоения образовательной программы, связанные с умением самостоятельно приобретать знания.

В то же время данным курсом предусмотрена организация совместной деятельности по решению задач, проведению экспериментальных исследований и проектных работ в целях освоения коммуникативных универсальных учебных действий.

Неупорядоченность в знаниях может помешать усвоению нового и более сложного материала. Поэтому в представленном курсе организовано три этапа систематизации знаний.

На первом этапе выделяются наиболее важные положения в тексте параграфа, которые служат пониманию нового материала и его закреплению. На втором этапе предусмотрена систематизация (в процессе обязательного составления обучающимися конспекта — итогов параграфа) полученных знаний по теме и проведение на этой основе контроля знаний и самоконтроля. Итоги в конце глав представляют наиболее важную информацию по главе (разделу) в наглядном текстово-графическом виде, с установленными внутренними связями (третий этап систематизации). Итоги-конспекты к параграфам, итоги к разделам могут быть использованы перед контрольными работами для повторения учебного материала по теме, а также при подготовке к ЕГЭ.

Деятельностный подход к процессу обучения физике требует постоянной опоры на демонстрационный эксперимент, выполняемый учителем, и лабораторные работы и опыты, выполняемые учащимися. Поэтому предусмотрено выполнение фронтальных лабораторных работ, экспериментальных и теоретических заданий творческого характера. Эти виды деятельности направлены на знакомство учащихся с научным методом познания, формирование умений планировать и проводить экспериментальную работу с использованием измерительных приборов, измерять физические величины, проводить обработку результатов измерений (оценку погрешностей измерений), анализировать полученные экспериментальные данные.

Особое место в курсе отведено формированию умений учащихся применять полученные знания для решения физических задач разного уровня сложности. При этом на углублённом уровне изучения предмета повышенное внимание уделяется аналитической работе на заключительной стадии изучения нового материала и при решении задач (в том числе анализ полученных результатов, проверка ответа). На основании приведённых образцов решения задач с использованием стандартных алгоритмов и полученных умений обучающиеся получают возможность самостоятельно выработать способы действий при решении различных физических задач. С этой же целью разбирается решение задач в общем виде и задач, требующих для их решения аналитической работы с данными.

Представленный курс предполагает изучение физики на двух уровнях: базовом и углублённом. С этой целью все материалы (теоретический, задачный и контрольный) разделены для изучения предмета на базовом уровне и на углублённом уровне.

Углублённый уровень изучения предмета предполагает формирование предметных компетентностей базового уровня как основы для углубления содержания курса. При этом его отличают большая теоретическая глубина материала, усложнённость решаемых задач, выполнение учебно-исследовательских и проектных работ, более высокий уровень требований к планируемым результатам обучения. Таким образом, обучающиеся на углублённом уровне сначала изучают материалы на базовом уровне, после чего переходят к изучению дополнительных материалов.

Цели изучения физики.

Изучение физики в средних (полных) образовательных учреждениях на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- ✓ *освоение знаний* о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- ✓ *овладение умениями* проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- ✓ *развитие* познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- ✓ *воспитание* убеждённости в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- ✓ *использование приобретённых знаний и умений* для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Содержание курса физики в программе среднего общего образования структурируется на основе физических теорий и включает следующие разделы: научный метод познания природы, механика, молекулярная физика и термодинамика,

электродинамика, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая физика, строение Вселенной.

Место предмета в учебном плане.

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации для углублённого уровня в 11 классе 175 часов (5 ч. в неделю).

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности.

Примерная программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе среднего (полного) общего образования являются:

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. Способность 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 освоения курса физики.

Обучение физике по данной программе способствует формированию личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностными результатами освоения основной образовательной программы среднего общего образования являются:

- формирование гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, страну;
- формирование готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- формирование осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур; убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- формирование готовности к научно-техническому творчеству, овладению достоверной информацией о пе-

Обучение физике по данной программе способствует формированию личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностными результатами освоения основной образовательной программы среднего общего образования являются:

- формирование гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, страну;
- формирование готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- формирование осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур; убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- формирование готовности к научно-техническому творчеству, овладению достоверной информацией о пе-

редовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- формирование навыков сотрудничества со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной, творческой и других видов деятельности;
- формирование понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологического мышления, осознание влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно установить, что цель достигнута, составлять планы;
- использовать все возможные ресурсы для достижения целей, выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеурочную деятельность;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной целью.

Познавательные УУД

Выпускник научится:

- владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, самостоятельно находить методы решения практических задач, применять различные методы познания;
- искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе осуществлять развёрнутый информа-

ционный поиск и ставить на его основе новые (учебно-познавательные) задачи;

- осуществлять информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- 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 ограничения.

Коммуникативные УУД

Выпускник научится:

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого участника образовательного процесса;
- объективно воспринимать критические замечания в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития, эффективно разрешать конфликты;
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;
- при осуществлении группой работы быть как руководителем, так и членом команды, выступать в разных ролях (генератора идей, критика, эксперта, выступающего и т. д.).

Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Углублённый уровень

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией.

По окончании изучения углублённого курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- проводить теоретические и экспериментальные исследования физических явлений и процессов (в том числе в физическом практикуме), их компьютерное моделирование;
- описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- совершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной учебно-познавательной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы, для обработки результатов эксперимента.

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности измерений;

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять основные положения и законы электродинамики для объяснения электромагнитных взаимодействий; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах; понимать взаимосвязь и единство электрического и магнитного полей, смысл теорий дальнего действия и ближнего действия;
- оценивать скорость дрейфа свободных носителей заряда при протекании электрического тока в металле;
- понимать смысл температурного коэффициента сопротивления и критической температуры, физический смысл явления сверхпроводимости;
- объяснять назначение шунта и дополнительного резистора при измерении силы тока и напряжения в электрической цепи; графики зависимости полезной, затраченной мощности тока, КПД источника тока от нагрузки; способы уменьшения коэффициента потерь ЛЭП и увеличения КПД линии электропередачи; передачу электрической энергии от источника тока к потребителю;
- формулировать первое и второе правила Кирхгофа, использовать их при расчёте цепей с источниками тока;
- понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закона сохранения электрического заряда) и условия выполнения частных законов (законов Ома, закона Джоуля — Ленца, законов геометрической оптики и др.);
- понимать природу проводимости металлов, растворов электролитов, газов; объяснять и описывать явления электролиза (закон Фарадея), газовых разрядов, электрического тока в различных средах: газах, вакууме, полупроводниках; понимать и объяснять принципы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов, в том числе транзисторов;
- объяснять доказательство потенциальности электростатического поля, смысл принципа суперпозиции для потенциалов;
- объяснять смысл закона Био — Савара — Лапласа и записывать с его помощью формулы для расчёта модулей векторов индукции магнитных полей, создан-

ных токами в прямолинейном проводнике, тонком кольце и соленоиде;

- описывать процессы, происходящие при подключении конденсатора к источнику постоянного тока, движение заряженных частиц в магнитном поле, объяснять принцип действия устройств, использующих это явление (циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор), а также принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц, возникновение радиационных поясов Земли; взаимодействие двух параллельных прямолинейных проводов с токами; магнитные свойства веществ с разной магнитной проницаемостью, явления гистерезиса, остаточной индукции; магнитно-мягкие и магнитно-твёрдые (магнитно-жесткие) ферромагнетики; понимать смысл коэрцитивной силы;
- определять индуктивность длинного соленоида; объяснять явление взаимной индукции и смысл коэффициента взаимной индукции; выводить формулу для расчёта энергии магнитного поля;
- получать уравнение гармонических колебаний в контуре, используя понятие разности потенциалов;
- описывать электромагнитные явления, используя для этого такие физические величины, как мгновенная мощность, выделяемая на резисторе, средняя за период мощность, выделяемая на резисторе, действующее значение силы переменного тока, действующее значение переменного напряжения, активное сопротивление, ёмкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, полное электрическое сопротивление, резонансная частота;
- исследовать процессы, происходящие в цепи переменного тока, содержащей активное сопротивление (или конденсатор, или катушку индуктивности), в колебательном контуре; резонанс тока и резонанс напряжения;
- использовать метод векторных диаграмм для описания процессов в колебательном контуре, вывода закона Ома для цепи переменного тока;
- описывать работу трансформатора в режиме холостого хода;
- записывать и анализировать уравнения электромагнитной волны; рассматривать спектр электромагнит-

ных волн, условно разделённый на несколько диапазонов по длине волны (частоте);

- объяснять явления полного (внутреннего) отражения света, интерференции и дифракции света, приводить примеры использования этих явлений в оптических системах, в том числе в дифракционных решётках;
- рассматривать недостатки реальных линз (сферическую и хроматическую абберации) и способы их устранения;
- получать формулу, позволяющую определять положения интерференционных максимумов в схеме Юнга; описывать применение линз с покрытиями в виде тонких плёнок в просветлённой оптике; анализировать интерференционные и дифракционные картины;
- записывать и анализировать условия дифракционных максимумов и минимумов при дифракции света на одной щели, главных интерференционных максимумов в картине, получаемой от дифракционной решётки;
- объяснять условие, при котором можно использовать законы геометрической оптики; оценивать предел разрешения (разрешающую способность) оптической системы;
- решать физические задачи по электромагнитным явлениям: электростатическому взаимодействию системы зарядов, расчёту напряжённости поля в произвольной точке (если известно распределение точечных зарядов, создающих это поле), поля равномерно заряженной плоскости или сферы (на основе теоремы Гаусса); на применение понятия потенциала к движению зарядов в электростатическом поле; о проводниках и диэлектриках в постоянном электрическом поле; по расчёту объёмных плотностей энергии электрических полей, параметров параллельного и последовательного соединений конденсаторов; о полезной и полной мощности тока в замкнутой цепи; на закон Фарадея для электролиза; о перезарядке конденсаторов; на закон Био — Савара — Лапласа; о движении заряженных частиц в магнитном поле; о действии вихревого электрического поля на электрические заряды, о цепях переменного тока с активным, ёмкостным и (или) индуктивным сопротивлением; на закон Ома для цепи переменного тока; об увеличении и оптической силе

оптических приборов; на основные понятия и формулы волновой оптики;

- понимать и объяснять принципы работы электрических устройств: проводников, конденсаторов, источников тока, катушек индуктивности в цепях постоянного и переменного тока, электрических измерительных приборов (амперметров, вольтметров), газоразрядных устройств, вакуумных электронных приборов, полупроводниковых приборов, электромагнитов, электродвигателей, трансформаторов и других электротехнических устройств в цепях переменного тока, принципы действия оптических приборов (микроскопа, телескопа, дифракционной решётки), физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы электродинамики.

По окончании изучения курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:

- основываясь на научном методе познания, планировать и выполнять экспериментальные исследования электромагнитных явлений, анализировать характер зависимостей между исследуемыми физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении их гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- решать задачи, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику действий, анализировать полученный результат.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять постулаты СТО для объяснения относительности одновременности событий, течения времени, пространственных промежутков; рассматривать данные явления на примерах с двумя наблюдателями и движущимся объектом в различных системах отсчёта; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в рассматриваемых примерах;

- объяснять закон сложения скоростей в СТО, соотношение классического закона сложения скоростей и релятивистского закона сложения скоростей, «парадокс близнецов».

По окончании изучения курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:

- понимать значение СТО для современных исследований в разных областях науки и техники.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- объяснять противоречия физической теории с экспериментальными данными, решить которые удалось в квантовой механике; применять положения и законы квантовой физики, физики атома и атомного ядра для объяснения квантовых явлений; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах;
- понимать принципы квантовой механики, используемые для описания состояния микрообъекта; всеобщий характер фундаментальных законов (законов сохранения энергии, электрического заряда) и условия выполнения частных законов (законов фотоэффекта, постулатов Бора и др.);
- объяснять процессы изменения энергии ядра, используя его энергетическую диаграмму;
- записывать закон радиоактивного распада, используя понятие «постоянная распада»;
- приводить экспериментально установленные особенности альфа-распада; описывать К-захват и процессы взаимодействия нейтрино и антинейтрино.

По окончании изучения курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:

- различать фундаментальные взаимодействия, открытые в природе, по их особенностям, взаимодействующим частицам, носителям взаимодействий; понимать принятое деление (классификацию) элементарных частиц;

- решать задачи, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости выработать логику действий, анализировать полученный результат.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять основные положения и законы классической механики, электродинамики, оптики, физики атома и атомного ядра для описания и объяснения процессов, происходящих с объектами Солнечной системы, звёздами и системами звёзд, материей Вселенной;
- описывать физические процессы, происходящие в звёздах, и их эволюцию в зависимости от их характеристик;
- понимать суть гипотез о происхождении Солнечной системы, других звёздных систем; описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва.

По окончании изучения курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения проектных работ по астрономии.

Содержание курса физики 11 класс

Углубленный уровень

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках. Закон Ома для участка электрической цепи. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Измерение силы тока и напряжения. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Действия электрического тока. Источник тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Перезарядка конденсатора. Полезная и полная мощность тока в замкнутой цепи. Закон Ома для участка цепи с источником тока. Правила Кирхгофа. Электрический ток в электролитах. Закон Фарадея для электролиза. Электрический ток в вакууме и газах. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Плазма. Газовые разряды.

Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Правила безопасности при работе с источниками тока, электрическими цепями и приборами.

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Закон Био — Савара — Лапласа. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклотрон. МГД-генератор. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с токами. Единица силы тока. Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик. Электромагнитное реле. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока.

Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Уравнение гармонических колебаний. Переменный ток. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс в контуре. Резонанс тока и резонанс напряжения. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор. Электромагнитные волны и их свойства. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света. Построение изображений в плоских зеркалах. Явление полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Поляризация волн. Принцип Гюйгенса. Электромагнитная природа света. Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракционная решётка.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности событий, замедление времени, сокращение длины. Закон сложения скоростей в СТО. Масса, импульс и энергия в СТО.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Оптические спектры. Поглощение и испускание света атомами. Лазеры.

Состав и строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи и удельная энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Регистрация ядерных излучений. Дозиметрия. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел. Солнце. Солнечная система. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физические характеристики звёзд. Эволюция звёзд. Галактика. Другие галактики. Строение и эволюция Вселенной.

Тематическое планирование учебного материала по физике

11 класс

5 часов в неделю

170 часов в учебном году

№ п/п	Наименование разделов		Всего часов		В т.ч. на лаб. работы.	В т.ч. на контр. работы
1	Электродинамика	Постоянный электрический ток	25	98	2	2
		Магнитное поле	12			1
		Электромагнитная индукция	12		1	1
		Механические колебания	8			1
		Электромагнитные колебания	11			1
		Механические и электромагнитные волны	4			
		Геометрическая оптика	11		1	
		Свойства волн	15		1	1
2	Элементы теории относительности	Элементы теории относительности	4	4		
3	Квантовая физика.	Квантовая физика. Строение атома	12	27		
		Физика атома и атомного ядра.	15		1	1
3	Строение Вселенной	Строение Вселенной	6	6		
	Повторение	Практикум по подготовке к экзамену	26	26		
5	Резерв		9	9		
		Итого	170	170	6	8

Планирование 2023-2024 уч. год 11 класс
Профильный уровень
На 5 часов в работе

		Постоянный электрический ток	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)
1.	1.	Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Электрическая цепь.	<p>Объяснять электрические явления: электрический ток, условия его возникновения в проводниках, сопротивление, тепловое действие тока, электролиз, электрический ток и условия его возникновения в электролитах, газах (газовые разряды), вакууме (эмиссию электронов), полупроводниках, проводимость полупроводников, сверхпроводимость.</p> <p>Определять физические величины: сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока (средняя, мгновенная, полная), ЭДС, внутреннее сопротивление источника тока, использовать их при объяснении электрических явлений и решении задач; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Объяснять смысл физических законов: Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, закон Ома для полной цепи, для участка цепи с источником тока, закон Фарадея для электролиза; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Объяснять природу проводимости металлов, растворов электролитов, газов; объяснять и описывать явления электролиза (закон Фарадея), газовых разрядов, электрического тока в различных средах: газах, вакууме, полупроводниках; понимать и объяснять принципы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов, в том числе транзисторов.</p> <p>Проводить прямые измерения физических величин: силы тока, напряжения, косвенные измерения физических величин: сопротивления, работы и мощности тока; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений силы тока, напряжения, сопротивления, работы тока.</p> <p>Выполнять экспериментальные исследования в целях определения ЭДС и</p>
2.	2.	Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках.	
3.	3.	Вольтамперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Сверхпроводники.	
4.	4.	Решение задач.	
5.	5.	Последовательное и параллельное соединение резисторов. Измерение силы тока и напряжения.	
6.	6.	Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников.	
7.	7.	Контрольная работа № 1	
8.	8.	Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца.	
9.	9.	Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для полной цепи.	
10.	10.	Закон Ома для полной цепи. Решение задач.	
11.	11.	Лабораторная работа №1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	

12.	12.	Полезная и полная мощность тока в электрической цепи. Передача электрической энергии.	<p>внутреннего сопротивления источника тока; пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом.</p> <p>Решать задачи, в том числе по расчёту цепей, используя: законы Ома для участка цепи, полной цепи, участка цепи с источником тока, закон Джоуля — Ленца, правила Кирхгофа, зависимости между физическими величинами при последовательном и параллельном соединении проводников, выражений для сопротивления проводника, работы и мощности тока.</p> <p>Объяснять устройство и принцип действия электрических осветительных и нагревательных приборов, газоразрядных устройств, источников тока, ЭЛТ, полупроводникового диода, транзистора, практические применения полупроводниковых приборов.</p> <p>Понимать ограничения по выполнению законов Ома, Джоуля — Ленца, закона Фарадея для электролиза.</p> <p>Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения между концами участка цепи, сопротивления проводника от его длины</p>	
13.	13.	Закон Ома для участка цепи с источником тока. Правила Кирхгофа.		
14.	14.	Правила Кирхгофа. Решение задач.		
15.	15.	Электрический ток в электролитах. Электролиз и его применение. Закон Фарадея для электролиза.		
16.	16.	Закон Фарадея для электролиза. Решение задач.		
17.	17.	<i>Лабораторная работа №2 «Определение элементарного заряда при электролизе».</i>		
18.	18.	Электрический ток в газах. Плазма. Газовые разряды.		
19.	19.	Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка.		
20.	20.	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.		
21.	21.	Перезарядка конденсатора.		
22.	22.	Перезарядка конденсатора. Решение задач.		
23.	23.	Повторение по теме «Постоянный электрический ток».		
24.	24.	Повторение по теме «Постоянный электрический ток».		
25.	25.	<i>Контрольная работа № 2</i>		
		Магнитное поле		
26.	1.	Магнитное взаимодействие.		Характеризовать магнитные взаимодействия и свойства материалов.
27.	2.	Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей. Закон Био — Савара — Лапласа.		Объяснять смысл физических моделей: магнитная стрелка, линии магнитной индукции. Описывать магнитные взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, двух проводников с током.
28.	3.	Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Линии магнитной индукции.		Описывать действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу, определять магнитную составляющую силы Лоренца.

		Картины магнитных полей. Закон Био — Савара — Лапласа.	<p>Описывать движение заряженных частиц в магнитном поле, объяснять принцип работы устройств, использующих это явление (циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор).</p> <p>Воспроизводить линии магнитной индукции вокруг прямолинейного проводника, витка, катушки с током.</p> <p>Объяснять зависимость силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля, от силы тока и длины участка проводника; определять модуль и направление силы Ампера.</p> <p>Описывать физические величины: сила тока, модуль индукции магнитного поля; использовать их обозначения и единицы в СИ; трактовать смысл. Находить направление линий магнитной индукции вокруг проводника с током с помощью правила буравчика (правого винта).</p> <p>Описывать действие магнитного тока на рамку с током, объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока, изучать его на модели. Объяснять принцип действия гальванометра — устройства в измерительных приборах (амперметрах), динамика.</p> <p>Характеризовать магнитные свойства веществ в зависимости от интенсивности взаимодействия с магнитным полем, магнитную проницаемость вещества</p> <p>Объяснять опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять результаты экспериментов.</p> <p>Определять физические величины: ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля; использовать их обозначения и единицы в СИ; трактовать смысл, определять знак магнитного потока и ЭДС индукции.</p> <p>Объяснять физические явления: возникновение сторонних сил в движущемся проводнике в магнитном поле, вихревого электрического поля при изменении магнитного поля, самоиндукции.</p> <p>Формулировать закон электромагнитной индукции, правило Ленца; воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».</p> <p>Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца.</p> <p>Решать задачи, используя знания явления и закона электромагнитной</p>
29.	4.	Циклотроны, масс-спектрографы, МГД-генераторы.	
30.	5.	Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле.	
31.	6.	Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле.	
32.	7.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с током. Единица силы тока — ампер.	
33.	8.	Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик.	
34.	9.	Действие магнитного поля на рамку с током. Решение задач.	
35.	10.	Магнитные свойства вещества.	
36.	11.	Повторение по теме «Магнитное поле».	
37.	12.	Контрольная работа № 3	
		Электромагнитная индукция	
38.	1.	Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции.	
39.	2.	ЭДС индукции в движущемся проводнике.	
40.	3.	ЭДС индукции в движущемся проводнике.	
41.	4.	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции».	
42.	5.	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	
43.	6.	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	
44.	7.	Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Самоиндукция.	
45.	8.	Энергия магнитного поля тока.	

46.	9.	Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».	индукции, определений физических величин
47.	10.	Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».	
48.	11.	Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».	
49.	12.	Контрольная работа № 4	
Механические колебания			
50.	1.	Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний.	<p>Описывать явления механических колебаний (свободные, затухающие, вынужденные, резонанс) и определять их основные свойства.</p> <p>Использовать для описания явлений физические величины: период, циклическая частота, амплитуда, начальная фаза колебаний; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ.</p> <p>Объяснять смысл физических моделей: колебательная система, пружинный и математический маятники, описывать механические колебания пружинного и математического маятников.</p> <p>Объяснять свободные, затухающие, вынужденные колебания с энергетической точки зрения; описывать преобразование энергии при свободных гармонических колебаниях.</p> <p>Использовать метод векторных диаграмм для описания явления резонанса в колебательных системах; описывать амплитудно-частотную характеристику колебательной системы, проводить анализ зависимости входящих в неё величин.</p> <p>Решать физические задачи по кинематике и динамике колебательных движений, в том числе пружинного и математического маятников, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними, выбранных физических моделей.</p> <p>Приводить примеры использования колебательных систем в технических устройствах; понимать физические основы их работы и принцип действия; приводить примеры резонансных явлений</p>
51.	2.	Кинематика колебательного движения. Решение задач.	
52.	3.	Динамика колебательного движения.	
53.	4.	Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический маятник.	
54.	5.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	
55.	6.	Метод векторных диаграмм. Решение задач.	
56.	7.	Метод векторных диаграмм. Решение задач.	
57.	8.	Контрольная работа № 5	
2 полугодие			
Электромагнитные колебания			
58.	1.	Свободные электромагнитные колебания. Уравнение гармонических колебаний. Формула Томсона.	Описывать физические явления, лежащие в основе свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, получения переменного тока, передачи электрической энергии.

59.	2.	Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре.	Использовать для описания явлений в колебательном контуре физические величины: заряд конденсатора, сила тока, ёмкость конденсатора и индуктивность катушки; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ. Объяснять процессы в колебательном контуре с энергетической точки зрения, взаимосвязи заряда конденсатора и тока в цепи. Объяснять процессы в цепи переменного тока с конденсатором, катушкой индуктивности, используя метод векторных диаграмм; разъяснять понятия ёмкостного и индуктивного сопротивлений. Объяснять процессы протекания переменного тока в цепи с активным сопротивлением, физический смысл величин: действующее значение силы переменного тока, переменного напряжения. Описывать явления вынужденных электромагнитных колебаний, резонанса, использовать для описания амплитудно-частотную характеристику колебательной системы; анализировать график АЧХ, определять резонансную частоту системы. Описывать принцип работы и устройство генератора переменного тока, приводить характеристики современных генераторов; описывать схему передачи электрической энергии, принцип работы трансформатора. Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними
60.	3.	Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре.	
61.	4.	Переменный электрический ток. Источник переменного тока.	
62.	5.	Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.	
63.	6.	Конденсатор в цепи переменного тока.	
64.	7.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	
65.	8.	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.	
66.	9.	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	
67.	10.	Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор.	
68.	11.	Контрольная работа № 6	
		Механические и электромагнитные волны	Описывать явления волн (механических и электромагнитных, звуковых) и определять их основные свойства; использовать для описания физические величины: длина волны и скорость волны; определять физические величины, использовать их обозначения и единицы в СИ. Использовать для описания электромагнитных волн физические величины: напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, скорость и длина электромагнитной волны. Понимать основные положения и выводы теории Максвелла, объяснять основные свойства электромагнитных волн, взаимосвязь длины волны и частоты электромагнитных колебаний. Описывать шкалу электромагнитных волн, характеризовать свойства волн различных частот (длин волны); приводить примеры использования электромагнитных волн различных диапазонов.
69.	1.	Механические волны. Звук.	
70.	2.	Механические волны. Звук.	
71.	3.	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	
72.	4.	Принципы радиосвязи и телевидения.	

			<p>Объяснять основные принципы радиосвязи и телевидения (процессы передачи и приёма радио- и телевизионных сигналов), особенности передачи звука и изображения.</p> <p>Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и исследовательских работ</p>
		Геометрическая оптика	11
73.	1.	Источники света. Закон прямолинейного распространения света.	<p>Описывать основные свойства световых явлений: прямолинейное распространение света, отражения и преломления света, полного внутреннего отражения, дисперсию света; объяснять физический смысл законов отражения света.</p> <p>Понимать границы применимости законов геометрической оптики. Объяснять смысл физических моделей: точечный источник света, световой луч, тонкая линза; использовать их при изучении световых явлений. Использовать для описания световых явлений физические величины: абсолютный и относительный показатели преломления; фокусное расстояние и оптическая сила линзы; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>[Проводить прямые измерения фокусного расстояния собирающей линзы, косвенные измерения оптической силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.]</p> <p>Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами, определять ход лучей при построении изображений в тонких линзах, используя формулу тонкой линзы. Выполнять экспериментальные исследования в целях изучения законов: прямолинейного распространения света, преломления света; выполнять проверку законов на примере преломления света в линзе; выявлять на этой основе эмпирическую зависимость угла преломления пучка света от угла падения; объяснять полученные результаты и делать выводы.</p> <p>Описывать процесс получения зрительного изображения, устройство человеческого глаза как оптической системы, особенности человеческого</p>
74.	2.	Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах.	
75.	3.	Закон преломления света на границе раздела двух изотропных прозрачных сред.	
76.	4.	<i>Л/р №4 «Определение показателя преломления стекла».</i>	
77.	5.	Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения.	
78.	6.	Линзы. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.	
79.	7.	Линзы. Решение задач.	
80.	8.	Построение изображений, создаваемых тонкими собирающими и рассеивающими линзами.	
81.	9.	Построение изображений, создаваемых тонкими собирающими и рассеивающими линзами.	
82.	10.	Глаз и зрение. Оптические приборы.	
83.	11.	Решение задач.	

			<p>зрения.</p> <p>Понимать принцип действия оптических приборов и устройств: камеры-обскуры, плоских зеркал, призмы, поворотной призмы, уголкового отражателя, световодов, собирающей и рассеивающей линз, проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа, используемые при их работе законы геометрической оптики.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание законов геометрической оптики</p>
		Свойства волн	
84.	1.	Волновой фронт. Принцип Гюйгенса.	<p>Объяснять законы отражения и преломления волн, световых волн, используя принцип Гюйгенса; приводить примеры природных явлений, обусловленных отражением и преломлением волн.</p> <p>Формулировать принципы Гюйгенса и Гюйгенса — Френеля, приводить примеры их использования.</p> <p>Описывать свойства волн: поляризацию, интерференцию, дифракцию; приводить примеры интерференционных и дифракционных картин; формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов, условия получения дифракционной картины.</p> <p>Описывать дифракционную картину на щели, на дифракционной решётке, используя принцип Гюйгенса — Френеля; определять условия дифракционных максимумов и минимумов</p>
85.	2.	Волновой фронт. Принцип Гюйгенса.	
86.	3.	Поляризация волн.	
87.	4.	Интерференция волн.	
88.	5.	Интерференция света.	
89.	6.	Использование интерференции в оптике.	
90.	7.	Дифракция света. Метод Гюйгенса — Френеля.	
91.	8.	Дифракция света. Метод Гюйгенса — Френеля.	
92.	9.	Дифракционная решётка.	
93.	10.	Дифракционная решётка. Решение задач.	
94.	11.	<i>Лабораторная работа №5 «Оценка длины волны света разного цвета».</i>	
95.	12.	Повторение по теме: «Механические и электромагнитные волны».	
96.	13.	Повторение по темам: «Геометрическая оптика», «Свойства волн».	
97.	14.	Подготовка к контрольной работе.	
98.	15.	<i>Контрольная работа № 7</i>	
		Элементы теории относительности	
99.	1.	Постулаты специальной теории относительности.	<p>Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики; формулировать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна.</p>
100.	2.	Относительность одновременности событий.	

		Замедление времени и сокращение длины.	Объяснять относительность одновременности событий, течения (промежутков) времени, пространственных промежутков как следствий из постулатов СТО; рассматривать данные явления на примерах с двумя наблюдателями и движущимся объектом в различных системах отсчёта; описывать для движущихся объектов замедление времени (парадокс близнецов), сокращение длины. Объяснять закон сложения скоростей в СТО, соотношение классического и релятивистского законов сложения скоростей. Понимать характер зависимости, связывающей энергию и импульс безмассовых частиц; зависимости, связывающей энергию, импульс частиц и массу частицы; объяснять физический смысл величин, входящих в соотношение Эйнштейна; формулировать выводы из соотношений, связывающих энергию, импульс и массу в СТО
101.	3.	Закон сложения скоростей в СТО.	
102.	4.	Масса, импульс и энергия в СТО	
		Квантовая физика. Строение атома	
103.	1.	Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка.	Описывать противоречия электродинамики Максвелла и экспериментально открытых закономерностей излучения в коротковолновых диапазонах длин волн, содержание гипотезы Планка, положившей начало квантовой механики. Описывать основные свойства квантовых явлений: фотоэффект, световое давление, поглощение и испускание света атомами; формулировать законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постулаты Бора, правила квантования орбит, анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах. Использовать физические модели: квант, планетарная модель атома, стационарная орбита при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научных методов познания природы. Использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; трактовать смысл используемых физических величин; описывать квантовые явления, используя физические величины и физические константы: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка. Описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их при помощи
104.	2.	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	
105.	3.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Решение задач.	
106.	4.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Решение задач.	
107.	5.	Корпускулярно-волновой дуализм.	
108.	6.	Давление света. Гипотеза де Бройля.	
109.	7.	Планетарная модель атома. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит.	
110.	8.	Планетарная модель атома. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит.	
111.	9.	Второй постулат Бора.	
112.	10.	Спектры испускания и поглощения.	
113.	11.	Лазеры и их применение.	
114.	12.	Лазеры и их применение.	

			<p>корпускулярной или волновой модели; приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля.</p> <p>Понимать особенности описания состояния микрообъекта; объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределённости Гейзенберга.</p> <p>Понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения энергии, электрического заряда) и условия применимости частных законов (законов фотоэффекта, постулатов Бора и др.); объяснять основные положения теории Бора для атома водорода, использовать энергетическую диаграмму для объяснения спектров испускания и поглощения атома водорода.</p> <p>Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание: уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правил квантования</p>
		Физика атома и атомного ядра	15
115.	1.	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	<p>Объяснять основные свойства квантовых явлений: радиоактивность, альфа- и бета-распады, ядерные реакции; давать им определения, указывать причины радиоактивности.</p> <p>Понимать и объяснять смысл физических моделей: ядерная модель атома, капельная модель ядра, альфа-, бета-, гамма-лучи, элементарные частицы.</p> <p>Описывать квантовые явления, используя физические величины и физические константы: атомная масса, зарядовое и массовое числа, дефект масс, удельная энергия связи, период полураспада, поглощённая доза излучения; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ.</p> <p>Понимать смысл физических законов квантовых явлений: сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада, правила смещения; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Различать фундаментальные взаимодействия, открытые в природе, по их особенностям, взаимодействующим частицам, носителям взаимодействий; понимать принятое деление (классификацию) элементарных частиц.</p>
116.	2.	Энергия связи атомного ядра.	
117.	3.	Расчет энергии связи.	
118.	4.	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	
119.	5.	Причины радиоактивности. Альфа- и бета-распады. Правила смещения.	
120.	6.	Решение задач.	
121.	7.	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.	
122.	8.	Ядерная энергетика.	
123.	9.	Методы регистрации ионизирующих ядерных излучений.	
124.	10.	Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия.	
125.	11.	<i>Лабораторная работа №6 «Определение удельного заряда частицы по ее треку в камере Вильсона».</i>	

126.	12.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	Проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра; решать физические задачи, используя знание физических законов и постулатов, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физических моделей. Приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах; примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях. Понимать основные принципы работы АЭС, измерительных дозиметрических приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики. Решать физические задачи, используя знание законов: радиоактивного распада, альфа- и бета-распадов, правил смещения, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях. Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных работ
127.	13.	Повторение по темам: «Квантовая физика. Строение атома»	
128.	14.	Повторение по темам: «Физика атома и атомного ядра».	
129.	15.	Контрольная работа № 8 по теме: «Квантовая физика. Атом и атомное ядро».	
Строение Вселенной			
130.	1.	Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел.	Описывать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной. Описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров). Указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет. Описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в процессе эволюции. Понимать особенности строения Галактики, других звёздных систем, материи Вселенной; воспроизводить гипотезу Г.А. Гамова и закон Хаббла
131.	2.	Солнце. Солнечная система.	
132.	3.	Солнце. Солнечная система.	
133.	4.	Физические характеристики звёзд.	
134.	5.	Эволюция звёзд.	
135.	6.	Вселенная	
Практикум по подготовке к экзамену (26 часов)			
136.	1.	Практикум по подготовке к экзамену.	

		Механика.	
137.	2.	Практикум по подготовке к экзамену. Механика.	
138.	3.	Практикум по подготовке к экзамену. Механика.	
139.	4.	Практикум по подготовке к экзамену. Механика.	
140.	5.	Практикум по подготовке к экзамену. Механика.	
141.	6.	Практикум по подготовке к экзамену. МКТ.	
142.	7.	Практикум по подготовке к экзамену. МКТ.	
143.	8.	Практикум по подготовке к экзамену. МКТ.	
144.	9.	Практикум по подготовке к экзамену. Термодинамика.	
145.	10.	Практикум по подготовке к экзамену. Термодинамика.	
146.	11.	Практикум по подготовке к экзамену. Электростатика.	
147.	12.	Практикум по подготовке к экзамену. Электростатика.	
148.	13.	Практикум по подготовке к экзамену. Электростатика.	
149.	14.	Практикум по подготовке к экзамену. Постоянный электрический ток.	
150.	15.	Практикум по подготовке к экзамену. Постоянный электрический ток.	
151.	16.	Практикум по подготовке к экзамену. Постоянный электрический ток.	

152.	17.	Практикум по подготовке к экзамену. Магнитное поле.	
153.	18.	Практикум по подготовке к экзамену. Магнитное поле.	
154.	19.	Практикум по подготовке к экзамену. Электромагнитная индукция.	
155.	20.	Практикум по подготовке к экзамену. Электромагнитная индукция.	
156.	21.	Практикум по подготовке к экзамену. Колебания и волны.	
157.	22.	Практикум по подготовке к экзамену. Колебания и волны.	
158.	23.	Практикум по подготовке к экзамену. Геометрическая оптика.	
159.	24.	Практикум по подготовке к экзамену. Волновая оптика.	
160.	25.	Практикум по подготовке к экзамену.	
161.	26.	Практикум по подготовке к экзамену.	
162.	27.	Резерв.	
163.	28.	Резерв.	
164.	29.	Резерв.	
165.	30.	Резерв.	
166.	31.	Резерв.	
167.	32.	Резерв.	
168.	33.	Резерв.	
169.	34.	Резерв.	
170.	35.	Резерв.	

Учебно-методический комплект

1. Физика. 11 кл. : базовый и углубленный уровни: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.В. Грачёв, В.А. Погожев, А.М. Салецкий - М, : Вентана- Граф, 2017.
2. Физика. 11 кл.: рабочая тетрадь №1-№4 (А.В. Грачёв, В.А. Погожев, П.Ю. Боков)
3. Физика.: 11 кл: проектирование учебного курса: методическое пособие/ А.В. Грачёв, В.А. Погожев, П.Ю. Боков - М, : Вентана- Граф, 2017.
4. Физика : рабочая программа к линии УМК А.В. Грачева: 10-11 классы/ А.В. Грачёв, В.А. Погожев, П.Ю. Боков - М, : Вентана- Граф, 2017.
5. Г.Н. Степанова. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. М, «Просвещение», 2010 г.
6. Физика. 11 класс: Дидактические материалы/ А.Е. Марон, Е.А. Марон. – М.: Дрофа, 2004.- 144 с.
7. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 11 класс/ О.И. Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012. – 190.
8. Годова И.В. Физика. 11 класс. Контрольные работы в НОВОМ формате. – М.: «Интеллект Центр», 2011. -96 стр.
9. Кирик Л.А., Генденштейн Л.Э., Гельфгат И.М. Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. 10-11 классы. Под ред В.А. Орлова. – М.: ИЛЕКСА, 2008.- 416 с.