*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение*

*«Образовательный комплекс «Лицей №3»*

*имени С.П. Угаровой»*

*Старооскольского городского округа*

| **РАССМОТРЕНА**  на заседании школьного МО учителей математики, физики, информатики  Протокол от  «23» августа 2021  № 01 | **СОГЛАСОВАНА**  заместитель директора  Ровенских М.А.  «26» августа 2021г. | **РАССМОТРЕНА:**  на заседании педагогического совета МАОУ «ОК  «Лицей №3» имени С.П. Угаровой»  Протокол от  «27»августа 2021г.  № 02 | **УТВЕРЖДЕНА**  приказом директора МАОУ «ОК «Лицей №3» имени С.П. Угаровой»  Приказ от «27»августа 2021г.  № 315 |
| --- | --- | --- | --- |

### *РАБОЧАЯ ПРОГРАММА*

по физике (ФГОС)

Уровень образования - среднее общее

Сроки реализации - 2 года

Классы 10-11

Уровень обучения углубленный

Составитель Пашкова Раиса Григорьевна учитель физики

высшая квалификационная категория

Старый Оскол

2021

**1.Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Примерной государственной программы  по физике  для среднего общего образования «Физика 10-11 классы» и  авторской учебной программы: Физика.  Рабочая программа к линии УМК А. В. Грачёва : 10—11 классы / А. В. Грачёв, В. А Погожев, П. Ю. Боков и др. — М. : Вентана-Граф, 2017. — 131 с.

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

* усвоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; освоение основ фундаментальных физических теорий: 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, свойств вещества, принципов работы технических устройств, для решения физических задач, для самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;
* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, при выполнении экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ; формирование осознанных мотивов учения и подготовка к сознательному выбору профессии;
* воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, приобретение опыта обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;
* использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Основные **задачи** данной рабочей программы - формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

**Место предмета в учебном плане образовательного учреждения.**

В учебном плане предмет «Физика» отнесён к образовательной области «Естественнонаучные предметы».

На изучение физики на углубленном уровне в 10 – 11 классах отводится 340 учебных часов. Распределение учебных часов по классам представлено в таблице:

| Класс | Количество учебных недель в учебном году | Количество часов в неделю | Количество часов в год |
| --- | --- | --- | --- |
| 10 | 35 | 5 | 175 |
| 11 | 34 | 5 | 170 |
| Итого | 345 учебных часов | | |

**Основная методическая идея построения курса**

Предложенный курс базируется на единой концепции преподавания физики в средней 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) введение классификации физических задач и алгоритмов решения физических задач каждого вида, что позволяет обучающимся переводить имеющиеся теоретические знания в практическую деятельность;

5) возможность автономного обучения, позволяющую ученику самостоятельно разобраться в изучаемом материале;

6) организацию для освоения материала совместной деятельности по решению физических задач, проведению экспериментальных исследований и проектных работ;

7) достаточность учебного материала для решения образовательных задач;

8) поэтапную систематизацию знаний и возможность поэтапного контроля знаний;

9) дифференцированное изложение материала, реализующее соответствующий подход к обучению.

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

**Внутрипредметные связи**

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физика как наука о наиболее общих законах природы вносит решающий вклад в формирование знаний об окружающем мире, а физические законы являются основополагающими для естественных наук — химии, биологии, географии.

**Учебно-методический комплект, используемый для реализации рабочей**

**программы**

1. Физика.: базовый и углубленный уровени. 10 класс: учебник / А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.М. Салецкий и др. – 5-е изд., перераб.-М.: Вентана - Граф, 2019
2. Физика.: базовый и углубленный уровени. 11 класс: учебник / А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.М. Салецкий и др. – 5-е изд., перераб.-М.: Вентана - Граф, 2019
3. Физика.  Рабочая программа к линии УМК А. В. Грачёва : 10—11 классы / А. В. Грачёв, В. А Погожев, П. Ю. Боков и др. — М. : Вентана-Граф, 2017
4. 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, 2010
5. Физика : 10 класс : проектирование учебного курса : методическое пособие / А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др. — М. : Вентана-Граф, 2017
6. Физика : 11 класс : проектирование учебного курса : методическое пособие / А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др. — М. : Вентана-Граф, 2017

Согласно изменениям, внесенным в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, тематическое планирование рабочей программы разработано с учетом Программы воспитания и развития МАОУ «ОК «Лицей №3» имени С.П. Угаровой».

**2. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

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

**Личностными результатами** освоения основной образовательной программы среднего образования являются

* гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, страну
* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей: объяснение физических явлений, знакомство с работами физиков – классиков, обсуждение достижений физики как науки, выполнение исследовательских и конструкторских заданий;
* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
* формирование убеждённости в необходимости познания природы, развития науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества: знакомство со становлением и развитием физики как науки, обсуждение вклада отечественных и зарубежных учёных в освоение космоса, развитие телевидения, связи, ядерной энергетики и др.
* развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний и умений: экспериментальное исследование объектов природы, опытное подтверждение физических законов, объяснение наблюдаемых явлений на основе физических законов
* ценностное отношение к физике и результатам обучения, воспитание уважения к творцам науки и техники: обсуждение вклада учёных в развитие механики, термодинамики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой, атомной и ядерной физики
* формирование мотивации образовательной деятельности и оценки собственных возможностей при выборе сферы будущей профессиональной деятельности: выполнение творческих заданий, проектов, обсуждение основополагающих достижений классической и современной физики
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
* формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развития опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

**Метапредметными результатами** освоения основной образовательной программы среднего образования являются

* овладение основными способами учебной деятельности: постановка целей, планирование, самоконтроль, оценка полученных результатов и др.
* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы познавательной деятельности
* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
* умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения, владеть основами самоконтроля, самооценки, осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение;
* умение воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных задач;
* развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели физических явлений, экспериментально проверять выдвигаемые гипотезы, выводить законы из экспериментальных фактов и теоретических моделей , предсказывать результаты опытов или наблюдений на основе физических законов и теорий
* понимание различий между теоретическими и эмпирическими методами познания, исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами
* приобретение опыта самостоятельного поиска информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета) и информационных технологий, её обработки и представления в различных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем)
* готовность к самостоятельному выполнению проектов, докладов, рефератов и других творческих работ
* формирование умений выражать свои мысли, выслушивать различные точки зрения, признавать право другого человека на иное мнение, вести дискуссию, отстаивать свои взгляды и убеждения, работать в группе с выполнением различных социальных ролей
* умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками ; работать в группе и индивидуально, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

**К предметным результатам** освоения основной образовательной программы среднего образования по физике на базовом уровне относятся

* сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий: убеждённости в ценности физической науки и её роли в развитии материальной и духовной культуры;
* сформированность первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; усвоение смысла физических законов, раскрывающих связь физических величин, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
* сформированность научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы; проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; планировать и выполнять эксперименты; проводить прямые и косвенные измерения с использованием аналоговых и цифровых приборов, обрабатывать результаты измерений, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать границы погрешностей измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул; обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
* понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных и технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
* сформированность умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений;
* овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
* сформированность умения применять достижения физики и технологий для рационального природопользования.
* сформированность собственной позиции по отношению к информации, получаемой из различных источников

**Планируемые результаты обучения физике в 10 классе.**

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

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.

**Механические явления**

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится: объяснять основные свойства и закономерности баллистического движения точечного тела, равноускоренного движения по окружности, движения связанных тел, поступательного и вращательного движений твёрдого тела, резонанса, автоколебаний, а также решать задачи о баллистическом движении, равноускоренном движении по окружности точечного тела, движении связанных тел, плоском движении твёрдых тел, на анализ возможных вариантов движения и взаимодействия тел, на применение условий равновесия твёрдого тела;

понимать механические явления, связанные с упругими деформациями растяжения и сжатия тела (на основе понятий механического напряжения и модуля Юнга);

объяснять явление абсолютно упругого и абсолютно неупругого соударений двух тел, используя для этого законы сохранения в механике, решать задачи с использованием законов сохранения импульса и механической энергии;

рассматривать действие силы сопротивления на падающее тело, природу сил реакции опоры, натяжения и веса, поступательное прямолинейное движение НИСО относительно ИСО с постоянным ускорением, момент силы, исходя из энергетических соображений;

доказывать закон Паскаля, описывать распределение давления в движущейся жидкости, различать ламинарное и турбулентное движения жидкости, понимать смысл уравнения Бернулли;

рассматривать резонанс смещения и резонанс скорости используя метод векторных диаграмм; отличия автоколебаний от установившихся вынужденных и собственных колебаний; объяснять явление резонанса с энергетической точки зрения; получать и анализировать уравнение гармонической бегущей волны, распространяющейся в положительном направлении оси *X*;

определять границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы (законов механики Ньютона, закона сохранения импульса, сохранения момента импульса, сохранения механической энергии, закона всемирного тяготения) и условия выполнения частных законов (законов движения, Гука, Архимеда);

понимать принципы действия механизмов, машин, измерительных приборов, технических устройств, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы механики.

По окончании изучения курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:

основываясь на научном методе познания, планировать и выполнять экспериментальные исследования механических явлений, анализировать характер зависимостей между исследуемыми физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении них гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;

решать физические задачи по кинематике, динамике, на вычисление работы сил, энергии, применение законов сохранения, условий равновесия твёрдого тела, по кинематике и динамике механических колебаний динамическим и энергетическим способами, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику, анализировать полученный результат.

**Молекулярная физика и термодинамика**

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится: объяснять основные положения и законы молекулярно-кинетической теории и термодинамики; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах;

применять законы термодинамики к изобарическому, изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам; уметь отвечать на четыре вопроса о поведении системы в термодинамическом процессе и решать задачи;

понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы (сохранения энергии в тепловых процессах, нулевого начала термодинамики, второго закона термодинамики); определять условия выполнения частных законов (законов идеального газа, закона Дальтона);

объяснять смысл плотности распределения на основе результатов опыта Штерна;

понимать и описывать различия между поведением идеального газа и реального газа при изопроцессе, основываясь на моделях идеального газа и реального газа Ван-дер-Ваальса; решать задачи о парах;

показывать эквивалентность формулировок второго закона термодинамики;

понимать принципы действия тепловых двигателей и холодильных машин, тепловых насосов, измерительных приборов, технических устройств, физические основы их работы, использованные при их создании физические модели и законы; решать задачи о тепловых машинах;

объяснять явления, связанные с поверхностным натяжением, капиллярные явления, решать задачи, связанные с этими явлениями.

По окончании изучения курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:

основываясь на научном методе познания, планировать и выполнять экспериментальные исследования тепловых явлений, проводить анализ зависимости между физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении их гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические закономерности, объяснять полученные результаты и делать выводы;

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

**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 дальнодействия и близкодействия;

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 тэлектролитов, 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-жёсткие) 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 электромагнитных 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 аберрации) 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 вырабатывать 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.

**3. Содержание учебного курса**

Содержание учебного курса по каждому году освоения предмета на базовом уровне представлено в авторской рабочей программе: Физика.  Рабочая программа к линии УМК А. В. Грачёва : 10—11 классы / А. В. Грачёв, В. А Погожев, П. Ю. Боков и др. — М. : Вентана-Граф, 2017 стр. 43-47.

**4. Тематическое планирование**

**10 класс**

| Раздел, тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учащихся |
| --- | --- | --- |
| **Кинематика. Кинематика твердого тела.** | 24 | Определять и объяснять такие понятия, как механическое движение, точечное тело, система отсчёта, траектория, прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, перемещение и скорость прямолинейного равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение — для равноускоренного движения; выбирать систему отсчёта (тело отсчёта, связанную с ним систему координат и часы) на плоскости и в пространстве.  Объяснять относительность механического движения; использовать принцип независимости движений при их сложении; использовать закон сложения перемещений и скоростей.  Описывать механическое движение (равномерное, равноускоренное) точечного тела с помощью графического и аналитического способов, в том числе движение точечного тела, брошенного под углом к горизонту, равномерное и равноускоренное движения по окружности.  Определять равномерное движение тела по окружности и его характеристики; объяснять понятия: радиус-вектор, угловая скорость, период и частота обращения.  Отвечать, используя закон движения, на два вопроса («где?» и «когда?») о положении точечного тела в процессе движения: равномерного прямолинейного, равноускоренного прямолинейного, равномерного и равноускоренного движений по окружности, движения тела, брошенного под углом к горизонту.  Проводить прямые и косвенные измерения координат тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном и криволинейном движениях, угловой скорости и периода обращения при движении по окружности.  Описывать особенности криволинейного движения точечного тела (в частности, движения тела, брошенного под углом к горизонту), поступательного и вращательного движений твёрдого тела, движения тела как совокупности двух независимых движений.  Определять и находить мгновенную ось вращения твёрдого тела.  Решать физические задачи, используя знание законов прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного и равноускоренного движений по окружности, определений физических величин, аналитических (формул) и графических зависимостей между ними, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности, анализировать полученный результат.  Решать физические задачи по кинематике, требующие анализа результата, осознавать содержание и логическую последовательность действий, используемых в алгоритмах решения задач  Учиться выстраивать доверительные отношения между участниками образовательного процесса.  Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.  Осуществлять групповую работу или работу в парах, с целью обучения командной работе и взаимодействию с другими детьми.  Использовать ИКТ и современные технологии обучения.  Приобретать навыки самостоятельного решения поставленных задач. |
| **Динамика** | 22 | Объяснять основные свойства таких явлений,  как механическое действие, движение по инерции, взаимодействие тел, инертность, деформация, механическое напряжение, трение.  Объяснять смысл таких физических моделей,  как материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта.  Выбирать инерциальную систему отсчёта, соответствующую условию задачи; объяснять  принцип относительности Галилея.  Описывать отличие инерциальной системы отсчёта от неинерциальной, приводить примеры  уравнений движения в НИСО. Описывать взаимодействие тел, используя физические  величины: массу, силу, ускорение; использовать единицы СИ.  Объяснять смысл законов Ньютона, Гука, трения, всемирного тяготения; понимать фундаментальный характер законов Ньютона; объяснять границы применимости законов Гука,  трения.  Проводить прямые и косвенные измерения физических величин: массы, плотности, силы.  Оценивать погрешности прямых и косвенных  измерений.  Понимать и объяснять свойства изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе.  Объяснять явления невесомости, перегрузки.  Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимости силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормальной реакции опоры.  Решать физические задачи о движении тела  под действием нескольких сил, о движении  взаимодействующих тел, связанных тел, в том  числе о равномерном движении материальной  точки по окружности, движении планет и искусственных спутников, используя алгоритмы решения задач.  Анализировать характер зависимости между  физическими величинами, относящимися к законам динамики; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы.  Решать физические задачи по динамике, требующие анализа данных, используя выбранные модели и знание законов динамики; использовать алгоритмы решения задач, осознавая логику и содержание действий,  представляя ответ в общем виде и (или) в виде  числа с указанием размерности; анализировать  полученный результат.  Приводить примеры практического использования знания законов динамики.  Проводить 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, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по кинематике и динамике  *Осуществлять групповую работу или работу в парах, с целью обучения командной работе и взаимодействию с другими детьми.*  *Использовать ИКТ и современные технологии обучения.*  *Приобретать навыки самостоятельного решения поставленных задач.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.* |
| **Законы сохранения в механике** | 14 | Описывать механическое движение материальной точки и системы материальных точек, используя для этого знание таких физических величин и понятий, как импульс, импульс силы, система тел, внутренние и внешние силы, центр масс.  Объяснять смысл закона сохранения импульса, его содержание на уровне взаимосвязи физических величин, принцип реактивного движения, смысл теоремы о движении центра масс системы материальных точек.  Решать задачи с использованием закона сохранения импульса, закона сохранения проекции импульса и теоремы о движении центра масс.  Объяснять такие понятия, как механическая работа, кинетическая энергия тела, система тел, потенциальные силы, потенциальная энергия системы тел, внутренние и внешние силы, абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения двух тел, механическая энергия  системы тел, мощность; формулировать определения данных понятий; показывать, что работа потенциальной силы по любой замкнутой траектории равна нулю.  Использовать такие физические величины, как механическая работа, кинетическая энергия тела, потенциальная энергия системы тел,  механическая энергия, для объяснения изменения механической энергии системы тел, закона сохранения механической энергии, решения задач.  Формулировать законы изменения и сохранения механической энергии; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических  величин.  Объяснять условия применимости законов сохранения импульса и механической энергии.  Решать физические задачи на вычисление работы сил, мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии, на совместное применение законов сохранения импульса и механической энергии с помощью выбранных моделей; использовать алгоритмы решения задач, осознавая логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат.  Приводить примеры практического использования знания законов сохранения в механике.  Проводить 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, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению законов сохранения в механике  *Осуществлять групповую работу или работу в парах, с целью обучения командной работе и взаимодействию с другими детьми.*  *Использовать ИКТ и современные технологии обучения.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.*  *Вырабатывать навыки публичного выступления перед аудиторией.*  *Развивать самостоятельность, рефлексию, самооценку, самоорганизованность.*  *Приобретать навык самостоятельного решения теоретической проблемы.* |
| **Статика** | 8 | Объяснять условия равновесия твёрдых тел, виды равновесия твёрдого тела, понятие равнодействующей силы; описывать передачу давления жидкостями и газами, явления гидростатического и атмосферного давления, плавания тел.  Объяснять смысл такой физической модели, как абсолютно твёрдое тело; таких физических величин, как плечо силы, момент силы, КПД,  давление, выталкивающая сила.  Решать физические задачи на применение условий равновесия твёрдых тел, вычисление мощности и КПД простых механизмов, законов  Паскаля, Архимеда.  Понимать и объяснять смысл «золотого правила механики» и условия его выполнения; объяснять принцип действия простых механизмов.  Описывать и объяснять распределение давления в движущейся жидкости, различия ламинарного и турбулентного движений жидкости,  уравнение Бернулли. Приводить примеры практического использования знания законов статики, гидро- и аэростатики.  Проводить 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, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по статике, гидро- и аэростатике  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.*  *Вырабатывать навыки публичного выступления перед аудиторией.*  *Развивать самостоятельность, рефлексию, самооценку, самоорганизованность.*  *Приобретать навык самостоятельного решения теоретической проблемы.* |
| **Динамика вращательного движения** | 2 | Объяснять такие понятия, как момент инерции материальной точки, твёрдого тела, момент импульса твёрдого тела, системы тел;  давать определения этих понятий.  Описывать вращательное движение твёрдого тела при действии на него заданных сил, используя уравнение вращательного движения  твёрдого тела.  Формулировать закон сохранения момента импульса; объяснять его содержание на уровне взаимосвязи физических величин.  Решать физические задачи о динамике вращательного движения твёрдого тела и задачи с использованием закона сохранения момента  импульса. *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.*  *Вырабатывать навыки публичного выступления перед аудиторией.*  *Развивать самостоятельность, рефлексию, самооценку, самоорганизованность.*  *Приобретать навык самостоятельного решения теоретической проблемы.* |
| **Основы МКТ и термодинамики** | 24 | Объяснять явления теплового движения молекул, броуновского движения, диффузии.  Формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории.  Описывать взаимодействие молекул вещества в различных агрегатных состояниях.  Давать определения моля, молярной массы, объяснять смысл этих физических величин, их единиц в СИ.  Объяснять физический смысл постоянной Авогадро; решать физические задачи на определение молярной массы и массы молекул различных веществ, числа молей и числа молекул вещества заданной массы, объёма.  Описывать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы и при теплообмене.  Определять и объяснять смысл таких понятий, как термодинамическая система, внутренняя энергия, тепловое (термодинамическое) равновесие, средняя кинетическая энергия теплового (хаотического) движения молекул, температура.  Использовать такие физические величины, как температура, давление, объём, количество теплоты, теплоёмкость, удельная и молярная  теплоёмкости, при изучении свойств тел и тепловых явлений; использовать обозначения физических величин и единицы физических  величин в СИ.  Понимать смысл закона сохранения энергии в тепловых процессах (первого закона термодинамики), нулевого закона термодинамики, законов идеального газа, уравнения состояния идеального газа и основного уравнения МКТ;  объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин, анализировать характер зависимостей между величинами.  Проводить прямые измерения физических величин:  массы, температуры, давления; косвенные измерения физических величин: внутренней энергии, количества теплоты, удельной  и молярной теплоёмкостей веществ; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений температуры, массы, плотности.  Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков; анализировать характер зависимостей между физическими величинами;  выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические закономерности;  объяснять полученные результаты и делать выводы.  Использовать термодинамическую шкалу Кельвина; осуществлять перевод значений температуры для шкал Кельвина и Цельсия.  Решать физические задачи на использование первого закона термодинамики, на определение количества теплоты, температуры, массы, удельной и молярной теплоёмкостей вещества при теплообмене.  Приводить примеры практического использования знаний о тепловых явлениях.  Объяснять такие физические модели, как равновесный процесс, идеальный газ.  Изображать графически зависимость между макропараметрами термодинамической системы для изопроцессов.  Анализировать графики изопроцессов.  Объяснять зависимости между макропараметрами с точки зрения молекулярной теории.  Понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы и смысл ограничений для законов идеального газа.  Применять первый закон термодинамики к изопроцессам, отвечать на четыре вопроса о термодинамической системе в термодинамическом процессе.  Решать физические задачи на применение законов идеального газа для изопроцессов, объ-единённого газового закона, первого закона  термодинамики к изотермическому, изобарическому, изохорическому и адиабатическому процессам, используя выбранные модели, определяющие решение, осознавая логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат.  *Соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательной деятельности, принципы учебной дисциплины и самоорганизации.*  *Развивать  познавательную и творческую активности, инициативность в различных сферах изучения математики.*  *Учиться обсуждать информацию и высказывать свое мнение по ее поводу, развивать умения совершать правильный выбор.* |
| **Тепловые машины. Второй закон термодинамики** | 7 | Определять основные части любого теплового двигателя, холодильной машины, теплового насоса (нагреватель, холодильник, рабочее  тело).  Объяснять принцип действия тепловых машин, холодильных машин, тепловых насосов.  Вычислять КПД и максимально возможный КПД тепловых двигателей, холодильный коэффициент холодильника, коэффициент передачи тепла теплового насоса.  Решать физические задачи о тепловых машинах, используя знание законов термодинамики, определений физических величин, соотношений между физическими величинами, законов  и уравнения состояния идеального газа, выбранных моделей.  Осознавать логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат.  Объяснять смысл второго закона термодинамики в различных формулировках.  Приводить примеры необратимых процессов, характеризовать переход системы от порядка к хаосу.  *Участвовать в кураторстве мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающем школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.*  *Учиться выстраивать доверительные отношения между участниками образовательного процесса.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.* |
| **Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы** | 12 | Описывать, определять и объяснять с точки зрения молекулярной теории процессы изменения агрегатных состояний вещества: испарения и конденсации, кипения, плавления и кристаллизации.  Давать определения таких понятий и физических величин, как насыщенный пар, абсолютная влажность и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования, удельная теплота конденсации, удельная теплота плавления вещества; правильно трактовать смысл физических величин.  Выполнять экспериментальные исследования процессов испарения, конденсации, кипения, плавления и кристаллизации вещества.  Рассчитывать количество теплоты, необходимое для плавления (или кристаллизации), парообразования (или конденсации) вещества,  удельную теплоту плавления и удельную теплоту парообразования.  Описывать структуру твёрдых тел, характеризовать кристаллические тела, их особенности и свойства: анизотропию, полиморфизм, изотропию.  Объяснять графическую зависимость температуры вещества от времени в процессах плавления и кристаллизации.  Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра.  Решать физические задачи на определение характеристик и свойств вещества в различных агрегатных состояниях, на изменение агрегатных состояний вещества.  Понимать и описывать различия между поведением идеального газа и реального газа при изопроцессе, основываясь на модели идеального газа и модели Ван-дер-Ваальса для реального газа; решать задачи о парах.  Объяснять явления, связанные с поверхностным натяжением, капиллярные явления; решать задачи на эти явления.  Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных из-даний, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по МКТ и термодинамике.  *Использовать ИКТ и современные технологии обучения.*  *Приобретать навыки самостоятельного решения поставленных задач.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.*  *Вырабатывать навыки публичного выступления перед аудиторией.* |
| **Электростатика** | 20 | Объяснять электрические свойства веществ, электризацию тел, поляризацию диэлектриков и проводников, взаимодействия зарядов на основе атомарного строения вещества.  Объяснять смысл таких физических моделей, как положительный и отрицательный электрические заряды, планетарная модель атома, точечный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле.  Воспроизводить физический смысл и содержание понятия «электрическое поле как вид материи »; характеризовать теории близкодействия и дальнодействия.  Объяснять смысл законов сохранения электрического заряда, Кулона; принципа суперпозиции (сложения электрических сил); объяснять содержание закона Кулона на уровне взаимосвязи физических величин. Описывать такие физические величины, как электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, потенциал,  диэлектрическая проницаемость, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, объёмная плотность энергии электрического  поля.  Решать физические задачи на использование закона Кулона, определение направления действия кулоновских сил, задачи о работе однородного электрического поля, об энергии и заряде конденсатора, о расчёте напряжённости поля равномерно заряженных плоскости,  сферы.  Изображать линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности электрического поля одного и двух точечных зарядов, равномерно заряженных плоскости, сферы.  Описывать распределение зарядов в проводниках и диэлектриках, помещённых в однородное электрическое поле.  Объяснять процесс поляризации проводников и диэлектриков.  Решать физические задачи о проводниках и диэлектриках, помещённых в постоянное электрическое поле, о конденсаторах и батареях  конденсаторов, используя знание: законов электростатики, определений физических величин, соотношений между физическими величинами, выбранных моделей.  Осознавать логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать  полученный результат.  *Соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательной деятельности, принципы учебной дисциплины и самоорганизации.*  *Развивать  познавательную и творческую активности, инициативность в различных сферах изучения математики.*  *Учиться обсуждать информацию и высказывать свое мнение по ее поводу, развивать умения совершать правильный выбор.* |
| **Практикум по подготовке к экзамену 30 ч** | | |
| **Резерв времени 2 ч** | | |
| **Итого 175 ч** | | |

**Тематическое планирование**

**11 класс**

| Раздел, тема | количество часов | | характеристика основных видов деятельности учащихся |
| --- | --- | --- | --- |
| **Постоянный электрический ток** | 26 | | Объяснять основные свойства таких электрических явлений, как электрический ток, условия его возникновения, тепловое действие тока, электролиз, электрический ток в электролитах, газах (газовые разряды), вакууме (эмиссия электронов), полупроводниках, проводимость полупроводников, сверхпроводимость, перезарядка конденсатора.  Описывать электрические явления, используя для этого такие физические величины, как разность потенциалов, напряжение, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, 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; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Объяснять смысл физических законов: Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, Ома для полной (замкнутой) цепи, для участка цепи  с источником тока, Фарадея для электролиза;  объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.  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.  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. Выполнять экспериментальные исследования ЭДС и внутреннего сопротивления источника  тока; пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом.  Решать задачи, в том числе по расчёту цепей, используя законы: Ома для участка цепи, полной (замкнутой) цепи, участка цепи с источником тока, закон Джоуля — Ленца, правила Кирхгофа, зависимости между физическими величинами при последовательном и параллельном соединениях проводников, определения сопротивления проводника, работы и мощности тока.  Объяснять устройство и принцип действия плавкого предохранителя, принципы работы электрических осветительных и нагревательных  приборов, газоразрядных устройств, источников тока, ЭЛТ, полупроводникового диода, транзистора, практические применения  полупроводниковых приборов.  Соблюдать правила безопасности при работе с источниками тока, измерительными приборами, бытовыми электронагревательными приборами.  Понимать границы применимости законов Ома, Джоуля — Ленца, закона Фарадея для электролиза.  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, площади поперечного сечения и материала.  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  *Использовать ИКТ и современные технологии обучения.*  *Приобретать навыки самостоятельного решения поставленных задач.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.*  *Вырабатывать навыки публичного выступления перед аудиторией* |
| **Магнитное поле** | 12 | | Характеризовать магнитные взаимодействия и свойства постоянных магнитов.  Понимать смысл таких физических моделей, как магнитная стрелка, линии магнитной ин-дукции, однородное магнитное поле.  Находить направление линий магнитной индукции вокруг проводника с током с помощью правила буравчика (правого винта).  Объяснять смысл закона Био — Савара — Лапласа и записывать с его помощью формулы для расчёта модулей векторов индукции магнитных полей, созданных токами в прямолинейном проводнике, тонком кольце и соленоиде.  Описывать магнитные взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, двух проводников с токами, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу, определять  магнитную составляющую силы Лоренца, движение заряженных частиц в магнитном поле, объяснять принцип работы устройств, использующих это явление (циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор), принцип магнитной фокусировки пучков заряженных  частиц.  Воспроизводить линии магнитной индукции вокруг прямолинейного проводника, витка и катушки с током.  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, магнитной составляющей силы Лоренца.  Описывать магнитные явления, используя такие физические величины, как сила тока, модуль индукции магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная проницаемость вещества;  использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ;  правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Описывать действие магнитного поля на рамку с током, объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока (на модели).  Объяснять принцип действия гальванометра устройства в измерительных приборах (амперметрах), динамика.  Характеризовать магнитные свойства веществ в зависимости от интенсивности взаимодействия с магнитным полем, магнитную проницаемость вещества, описывать явления гистерезиса,  остаточной индукции, магнитно-мягкие и магнитно-жёсткие ферромагнетики;  понимать смысл коэрцитивной силы.  Решать задачи, используя определения физических величин, характеризующих магнитное поле  *Соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательной деятельности, принципы учебной дисциплины и самоорганизации.*  *Развивать  познавательную и творческую активности, инициативность в различных сферах изучения математики.*  *Учиться обсуждать информацию и высказывать свое мнение по ее поводу, развивать умения совершать правильный выбор.* |
| **Электромагнитная индукция** | 12 | | Объяснять опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять результаты экспериментов.  Описывать электромагнитные явления, используя для этого такие физические величины, как ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Определять знак магнитного потока и ЭДС индукции.  Объяснять такие физические явления, как возникновение сторонних сил в движущемся проводнике в магнитном поле, вихревого электрического поля при изменении магнитного поля, самоиндукции.  Формулировать закон электромагнитной индукции, правило Ленца; воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».  Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца.  Определять индуктивность длинного соленоида; объяснять явление взаимной индукции и смысл коэффициента взаимной индукции; выводить формулу для расчёта энергии магнитного поля.  Решать задачи, используя знания о явлении и законе электромагнитной индукции, определений физических величин  *Участвовать в кураторстве мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающем школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.*  *Учиться выстраивать доверительные отношения между участниками образовательного процесса.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.* |
| **Механические колебания** | 9 | | Объяснять такие механические явления, как механические колебания (свободные, затухающие, вынужденные, резонанс), и определять их основные свойства.  Описывать механические явления, используя для этого такие физические величины, как период, циклическая частота, амплитуда, фаза колебаний, кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Объяснять смысл таких физических моделей, как колебательная система, пружинный и математический маятники, гармонические колебания; описывать механические колебания пружинного и математического маятников.  Объяснять свободные, затухающие, вынужденные колебания с энергетической точки зрения; описывать преобразование энергии при свободных гармонических колебаниях. Понимать смысл уравнений гармонических колебаний; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.  Использовать метод векторных диаграмм для описания явления резонанса в колебательных системах; описывать амплитудно-частотную характеристику колебательной системы, проводить анализ зависимости входящих в неё величин.  Приводить примеры проявления резонанса, автоколебаний; рассматривать резонанс смещения и резонанс скорости, используя метод векторных диаграмм; отличия автоколебаний от установившихся вынужденных и собственных колебаний; объяснять явление резонанса с энергетической точки зрения.  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.  Приводить примеры использования колебательных систем в технических устройствах; понимать физические основы их работы и принцип действия  *Развивать познавательную и творческую активности, инициативность в различных сферах изучения физики.*  *Учиться обсуждать информацию и высказывать свое мнение по ее поводу, развивать умения совершать правильный выбор.*  *Участвовать в кураторстве мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающем школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.* |
| **Электромагнитные колебания** | 11 | | Объяснять физические явления, лежащие в основе свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, получения переменного тока, передачи электрической энергии.  Описывать явления в колебательном контуре, используя для этого такие физические величины, как заряд конденсатора, сила тока, ёмкость конденсатора, индуктивность катушки,  энергия колебательной электромагнитной системы, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Объяснять процессы протекания переменного  тока в цепи с активным сопротивлением, смысл таких физических величин, как действующее значение силы переменного тока,  действующее значение переменного напряжения.  Объяснять процессы в колебательном контуре  с энергетической точки зрения, взаимосвязи заряда конденсатора и тока в цепи, процессы в цепи переменного тока с конденсатором, ка-тушкой индуктивности, используя метод векторных диаграмм; разъяснять понятия ёмкостного, индуктивного и полного сопротивлений.  Описывать явления вынужденных электромагнитных колебаний, резонанса в контуре, использовать для описания амплитудно-частотную характеристику колебательной системы; анализировать график АЧХ, определять резонансную частоту системы; изучать резонанс тока и резонанс напряжения.  Понимать смысл уравнения гармонических колебаний в контуре, формулы Томсона. Описывать принцип работы и устройство генератора переменного тока, приводить характеристики современных генераторов; объяснять схему передачи электрической энергии, принцип работы трансформатора.  Использовать метод векторных диаграмм для описания процессов в колебательном контуре,  вывода закона Ома для цепи переменного тока.  Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними  *Осуществлять групповую работу или работу в парах, с целью обучения командной работе и взаимодействию с другими детьми.*  *Использовать ИКТ и современные технологии обучения.*  *Приобретать навыки самостоятельного решения поставленных задач.* |
| **Механические и электромагнитные волны** | 4 | | Объяснять возникновение механических и электромагнитных волн и определять их основные свойства.  Описывать механические и электромагнитные  волны, используя для этого такие физические величины, как длина волны и скорость её распространения, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля; определять физические величины, использовать их обозначения и единицы в СИ.  Получать и анализировать уравнение гармонической бегущей волны, распространяющейся в положительном направлении оси *X*; анализировать уравнения электромагнитной волны.  Объяснять условия распространения звука, приводить и изучать различные характеристики звука.  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. Объяснять основные принципы радиосвязи и телевидения (процессы передачи и приёма радио- и телевизионных сигналов), особенности передачи звука и изображения.  Проводить 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, анализ, представление в разных формах в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению механических и электромагнитных волн  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.*  *Вырабатывать навыки публичного выступления перед аудиторией.*  *Развивать самостоятельность, рефлексию, самооценку, самоорганизованность* |
| **Геометрическая оптика** | 11 | | Объяснять основные свойства таких оптических явлений, как прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, дисперсия света.  Объяснять смысл законов: прямолинейного распространения света, независимости световых пучков, отражения света, преломления света; понимать границы их применимости. Объяснять смысл таких физических моделей, как точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, тонкая линза;  использовать их при изучении оптических явлений.  Описывать оптические явления, используя для этого такие физические величины, как абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, коэффициент поперечного увеличения, угловое увеличение; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Проводить прямые измерения фокусного расстояния собирающей линзы; косвенные измерения оптической силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.  Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами, определять ход лучей при построении изображений в тонких линзах, используя формулу тонкой линзы.  Выполнять экспериментальные исследования законов: прямолинейного распространения света, преломления света; выполнять проверку данных законов на примере преломления света  в линзе; выявлять на этой основе эмпирическую зависимость угла преломления пучкасвета от угла его падения; объяснять полученные результаты и делать выводы.  Описывать процесс получения зрительного изображения, устройство человеческого глаза как оптической системы, особенности человеческого зрения, возникновение дефектов зрения и способы их исправления.  Рассматривать недостатки реальных линз (сферическую и хроматическую аберрации) и способы их устранения.  Понимать принцип действия оптических приборов и устройств: камеры-обскуры, плоских зеркал, призмы, поворотной и оборотной призм, уголкового отражателя, световодов, собирающей и рассеивающей линз, проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа, используемые при их работе законы геометрической оптики.  Решать физические задачи, используя знание законов геометрической оптики  *Учиться выстраивать доверительные отношения между участниками образовательного процесса.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.*  *Осуществлять групповую работу или работу в парах, с целью обучения командной работе и взаимодействию с другими детьми.*  *Использовать ИКТ и современные технологии обучения* |
| **Свойства волн** | 16 | | Объяснять законы отражения и преломления волн, используя принцип Гюйгенса.  Приводить примеры природных явлений, обусловленных отражением и преломлением волн. Формулировать принципы Гюйгенса и Гюйгенса— Френеля, приводить примеры их использования.  Описывать свойства волн, используя для этого такие понятия и физические величины, как интенсивность волны, разность хода, волновой цуг, плоскость поляризации; правильно трактовать смысл используемых понятий и физических величин.  Приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники; рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света; наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких плёнках, колец Ньютона.  Получать формулу, позволяющую определять положения интерференционных максимумов в схеме Юнга; описывать применение линз с покрытиями в виде тонких плёнок в просветлённой оптике.  Объяснять такие свойства волн, как поляризация, интерференция, дифракция; приводить примеры интерференционных и дифракционных картин; формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов, условия получения дифракционной картины.  Описывать дифракционную картину на щели, на дифракционной решётке, используя принцип Гюйгенса — Френеля; определять условия дифракционных максимумов и минимумов.  Объяснять условие, при котором можно использовать законы геометрической оптики; оценивать предел разрешения (разрешающую способность) оптической системы.  Решать физические задачи на основные понятия и формулы волновой оптики  *Соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательной деятельности, принципы учебной дисциплины и самоорганизации.*  *Развивать познавательную и творческую активности, инициативность в различных сферах изучения физики.*  *Учиться обсуждать информацию и высказывать свое мнение по ее поводу, развивать умения совершать правильный выбор* |
| **Элементы теории относительности** | 4 | | Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики.  Формулировать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна.  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 релятивистские энергию и импульс частицы с её массой; объяснять физический смысл величин, входящих в соотношение (формулу) Эйнштейна.  Формулировать выводы из соотношений, связывающих энергию, импульс и массу в СТО  *Участвовать в кураторстве мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающем школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.*  *Учиться выстраивать доверительные отношения между участниками образовательного процесса.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.* |
| **Квантовая физика. Строение атома** | 12 | | Описывать противоречия электродинамики Максвелла и экспериментально открытых закономерностей излучения в коротковолновых диапазонах длин волн, содержание гипотезы Планка, положившей начало квантовой механике.  Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как равновесное тепловое излучение, 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 такие физические модели, как квант, планетарная модель атома, стационарная орбита, при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научного метода познания природы.  Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как скорость электромагнитных волн, длина  волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Бройля;  понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их с помощью корпускулярной или волновой модели; приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля.  Понимать особенности описания состояния микрообъекта;  объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределённостей Гейзенберга. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения энергии, электрического заряда) и границы 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; процессы изменения энергии ядра с помощью его энергетической диаграммы.  Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий.  Решать физические задачи, используя знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования орбит  *Осуществлять групповую работу или работу в парах, с целью обучения командной работе и взаимодействию с другими детьми.*  *Использовать ИКТ и современные технологии обучения.*  *Приобретать навыки самостоятельного решения поставленных задач.*  *Участвовать в обсуждении проблемных ситуаций, а так же в решении задач практической направленности.* |
| **Атомное ядро. Элементарные частицы.** | 16 | | Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как радиоактивность, радиоактивные излучения, альфа- и бета-распады,  ядерные реакции, ионизирующее излучение, превращения элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия; указывать причины радиоактивности.  Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра, капельная модель ядра.  Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как атомная единица массы, зарядовое  и массовое числа, дефект масс, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощённая доза излучения, мощность поглощённой дозы, коэффициент биологической активности, эквивалентная доза;  использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ, правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Понимать смысл физических законов для квантовых явлений: законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада, правил смещения при радиоактивных распадах;  объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.  Различать фундаментальные взаимодействия, открытые в природе, по их особенностям, взаимодействующим частицам, носителям взаимодействий;  понимать принятое деление (классификацию) элементарных частиц. Записывать закон радиоактивного распада, используя понятие «постоянная распада».  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.  Рассматривать методы регистрации ионизирующих радиоактивных ядерных излучений; методы защиты от разных видов радиоактивного излучения.  Решать физические задачи, используя знание законов: радиоактивного распада, альфа- и бета- распадов, правил смещения, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях. Проводить 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, анализ, представление в разных формах в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения проектных работ по физике атома и атомного ядра  *Учиться обсуждать информацию и высказывать свое мнение по ее поводу, развивать умения совершать правильный выбор.*  *Участвовать в кураторстве мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающем школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи* |
| **Строение Вселенной** | 6 | | Рассматривать 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 различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет.  Описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в ходе эволюции.  *Соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательной деятельности, принципы учебной дисциплины и самоорганизации.*  *Развивать познавательную и творческую активности, инициативность в различных сферах изучения физики* |
| **Практикум по подготовке к экзамену 25 ч.** | | *Развивать самостоятельность, рефлексию, самооценку, самоорганизованность.*  *Приобретать навык самостоятельного решения теоретической проблемы.* | |
| **Резерв времени 6 ч.** | | | |
| **Всего 170 ч.** | | | |