Муниципальное образование Новокубанский район, хутор Родниковский

муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение средняя общеобразовательная школа № 18 им. Ф.Т. Данчева х.Родниковского

муниципального образования Новокубанский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета

от 31.08.2021 года протокол № 1

Председатель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.И. Андреев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По физике

Уровень образования (класс): среднее общее образование (10-11 классы)

Количество часов: 136

Учитель: Симкин Сергей Александрович

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, на основе авторской программы к линии УМК Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева, А. В. Кошкиной, под ред. В. А. Орлова «Физика. 10-11 класс. Базовый уровень», 2018 год

В соответствии с ФГОС среднего общего образования

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, на основе авторской программы к линии УМК Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева, А. В. Кошкиной, под ред. В. А. Орлова «Физика. 10-11 класс. Базовый уровень».

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Личностные результаты**

***1. Гражданское воспитание*:**

* представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов;
* стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

***2. Патриотическое воспитание*:**

* ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию; понимание значения физики как науки в жизни современного общества; владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области физики; заинтересованность в научных знаниях современного общества.

***3. Духовное и нравственное воспитание*:**

* ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора; готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков; активное неприятие асоциальных поступков.

***4. Эстетическое воспитание*:**

* способность к эмоциональному и эстетическому восприятию информационных объектов и систем. Формирование творческой личности, способной чувствовать, воспринимать, оценивать прекрасное и создавать художественные ценности.

***5. Ценности научного познания*:**

* сформированность мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира;
* интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность   
  к самообразованию, исследовательской деятельности, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;
* сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

***6. Формирование культуры здоровья*:**

* осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью; установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации физических приборов и устройств.

***7. Трудовое воспитание*:**

* интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с физикой, основанных на достижениях науки физики и научно-технического прогресса;
* осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей.

***8. Экологическое воспитание*:**

* осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей физики.

***Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды*:**

* освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе существующих в виртуальном пространстве.

**Метапредметные результаты**

**Регулятивные универсальные учебные действия**

*Выпускник научится*

* самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы (в том числе время и другие нематериальные ресурсы), необходимые для достижения поставленной ранее цели, сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
* задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

**Познавательные универсальные учебные действия**

*Выпускник научится*

* с разных позиций критически оценивать и интерпретировать информацию, распознавать и фиксировать противоречия в различных информационных источниках, использовать различные модельно-схематические средства для их представления;
* осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи, искать и находить обобщенные способы их решения;
* приводить критические аргументы в отношении суждений, анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

*Выпускник научится*

* выстраивать деловые взаимоотношения при работе, как в группе сверстников, так и со взрослыми;
* при выполнении групповой работы исполнять разные роли (руководителя и члена проектной команды, генератора идей, критика, исполнителя и т. д.);
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием различных устных и письменных языковых средств;
* координировать и выполнять работу в условиях реального и виртуального взаимодействия, согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
* публично представлять результаты индивидуальной и групповой деятельности;
* подбирать партнеров для работы над проектом, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* точно и емко формулировать замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты**

**На базовом уровне выпускник научится**

* демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
* различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
* проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учетом погрешности измерений;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
* решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
* решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
* учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
* использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами,
* для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

**На базовом уровне выпускник *получит возможность научиться***

* понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
* владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и показывать роль физики в решении этих проблем;
* решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
* объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
* объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Физика и естественнонаучный метод познания природы (1 ч)**

Физика — фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон — границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

**Механика (43 ч)**

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы: Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчёта. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

***Лабораторные работы:***

* измерение жёсткости пружины;
* определение кинетической энергии и импульса тела по тормозному пути;
* нахождение изменения механической энергии с учётом действия силы трения скольжения;
* изучение колебаний пружинного маятника.

***Демонстрации:***

* равномерное и равноускоренное движение;
* свободное падение;
* явление инерции;
* связь между силой и ускорением;
* измерение сил;
* зависимость силы упругости от деформации;
* сила трения;
* невесомость и перегрузки;
* реактивное движение;
* виды равновесия;
* закон Архимеда;
* различные виды колебательного движения;
* поперечные и продольные волны.

**Молекулярная физика и термодинамика (15 ч)**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

***Лабораторные работы:***

* опытная проверка закона Бойля — Мариотта;
* опытная проверка закона Гей-Люссака.

***Демонстрации:***

* модель броуновского движения;
* модель строения газообразных, жидких и твердых тел;
* кристаллические и аморфные тела;
* измерение температуры;
* изотермический, изобарный и изохорный процессы;
* модель давления газа;
* адиабатный процесс;
* преобразование внутренней энергии в механическую;
* модель теплового двигателя.

**Электродинамика (50 ч)**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

*Лабораторные работы:*

* мощность тока в проводниках при последовательном и  
  параллельном соединении;
* определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока;  
  действие магнитного поля на проводник с током;
* исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора;
* исследование вихревого электрического поля;
* исследование преломления света на границах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух»;
* наблюдение интерференции и дифракции света;
* определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки. ***Демонстрации:***
* электризация тел;
* проводники и диэлектрики;
* электрометр;
* силовые линии заряженного шара, двух заряженных шаров;
* модель конденсатора;
* зависимость электроемкости от расстояния между пластинами и от площади пластин;
* энергия заряженного конденсатора;
* гальванический элемент;
* закон Ома для участка цепи;
* закон Ома для замкнутой цепи;
* электролиз медного купороса;
* односторонняя проводимость полупроводникового диода;
* полупроводниковые приборы;
* опыт Эрстеда;
* визуализация магнитного поля постоянных магнитов и проводника с током;
* взаимодействие постоянного магнита и катушки с током;
* явление электромагнитной индукции;
* явление самоиндукции;
* осциллограмма переменного тока;
* модель генератора переменного тока;
* трансформатор;
* свойства электромагнитных волн;
* тень и полутень;
* отражение света;
* полное внутреннее отражение;
* преломление света;
* прохождение света через собирающую и рассеивающую линзы с разным фокусным расстоянием;
* типы изображения в линзе;
* оптические приборы;
* интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона;
* дифракция света;
* дифракционная решетка;
* спектроскоп.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (16 ч)**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

***Лабораторные работы:***

* изучение спектра водорода по фотографии;
* изучение треков заряженных частиц по фотографии.

***Демонстрации:***

* фотоэффект;
* линейчатые спектры излучения;
* счетчик Гейгера;
* камера Вильсона.

**Строение Вселенной (8 ч)**

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

**Резерв учебного времени (3 ч)**

**Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы и определением основных видов учебной деятельности обучающихся**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс 10 | | | | | |
| Раздел | Кол-во  часов | Темы | Кол-во  часов | Основные виды деятельности ученика (на уровне универсальных учебных действий) | Основные направления воспитательной деятельности |
| Физика — фундамен­тальная наука о природе | 1 | Научный метод познания мира. Вза­имосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического зако­на. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной науч­ной картины мира, в практической деятельности людей | 1 | Объясняет на примерах роль и место физики в формировании современ­ной научной картины мира, в раз­витии современной техники и техно­логий, в практической деятельности людей;  демонстрирует на примерах взаи­мосвязь между физикой и другими естественными науками | 1-8 |
| МЕХАНИКА (38 ч) | 38 |  |  |  |  |
| Кинематика (15 ч) | 15 | Предмет и задачи клас­сической механики. Границы применимости классической механики. Система отсчёта, траек­тория, путь и перемеще­ние.  Прямолинейное равно­мерное движение. Сло­жение скоростей. Прямолинейное равно­ускоренное движение. Свободное падение. Равномерное движение по окружности  Система отсчёта, материальная точ­ка, траектория, путь и перемеще­ние. Прямолинейное равномерное дви­жение: скорость, график зависимо­сти координаты тела от времени, средняя скорость, сложение ско­ростей при движении вдоль одной прямой.  Прямолинейное равноускоренное движение: зависимость скорости от времени при прямолинейном равно­ускоренном движении, график за­висимости скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, перемещение при пря­молинейном равноускоренном дви­жении, тормозной путь.  Свободное падение тела, движе­ние тела, брошенного вертикально вверх.  Равномерное движение по окружно­сти: направление скорости тела при движении по окружности, ускоре­ние тела при равномерном движе­нии по окружности, частота обра­щения и угловая скорость.  Контрольная работа № 1 «Кинема­тика» | 15 | Использует для описания харак­тера протекания физических про­цессов физические величины (перемещение, ускорение, скорость) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра), используя модели (материаль­ная точка), физические величины (перемещение, ускорение, скорость, угловая скорость, период и частота обращения), выстраивая логически верную цепочку объяснения (дока­зательства) предложенного в задаче процесса (явления); выдвигает гипо­тезы, проводит эксперимент, ставит опыты, наблюдает, делает анализ;  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, применя­ет физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат | 1-8 |
| Динамика (12 ч) | 12 |  |  |  |  |
| Три закона Ньютона. Силы тяготения.  Силы упругости.  Силы трения | 12 | Три закона Ньютона: закон инер­ции — первый закон Ньютона, принцип относительности Галилея, второй закон Ньютона, масса тела, единица силы, силы в механике, третий закон Ньютона.  Силы тяготения: закон всемирного тяготения, условия применимости формулы закона всемирного тяготе­ния, движение планет вокруг Солн­ца, сила тяжести и закон всемирно­го тяготения, первая космическая  скорость, как измерили гравитаци­онную постоянную.  Силы упругости: силы упругости и деформация тел, закон Гука, при­меры сил упругости, вес тела, дви­жущегося с ускорением.  Абсолютная и относительная по­грешности.  Лабораторная работа № 1 «Измере­ние жёсткости пружины». Силы трения: сила трения сколь­жения, сила трения покоя, другие  виды сил трения.  Тело на наклонной плоскости: тело на гладкой наклонной плоскости, условие покоя тела на шероховатой наклонной плоскости.  Контрольная работа № 2 «Динами­ка» | 12 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила, масса, ускорение, скорость) и демонстриру­ет взаимосвязь между ними;  использует для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя физические величины (сила, масса, ускорение, скорость), выстраивая логически верную це­почку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для еёрешения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам | 1-8 |
| Законы сохранения в механике (9 ч) | 9 |  |  |  |  |
| Импульс. Закон сохра­нения импульса, усло­вия применения закона сохранения импульса. Реактивное движение. Освоение космоса. Механическая работа. Мощность.  Энергия и работа. По­тенциальная и кинети­ческая энергия.  Закон сохранения энер­гии в механике.  Движение жидкостей и газов | 9 | Импульс. Закон сохранения им­пульса: импульс, импульс силы, за­кон сохранения импульса, условия применения закона сохранения им­пульса.  Реактивное движение. Освоение космоса: реактивное движение, развитие ракетостроения, освоение космоса, современное состояние космических исследований. Механическая работа. Мощность: определение работы, работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы трения, мощность. Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия: связь энергии и работы, потенциальная энергия, потенциальная энергия деформиро­ванной пружины, потенциальная энергия поднятого груза, кинетиче­ская энергия, теорема об изменении кинетической энергии.  Закон сохранения энергии в меха­нике: механическая энергия и за­кон сохранения энергии в механи­ке, когда можно применять закон сохранения энергии в механике, примеры применения закона сохра­нения энергии в механике, измене­ние механической энергии вслед­ствие трения скольжения. Лабораторная работа № 2 «Опреде­ление кинетической энергии и им­пульса тела по тормозному пути». Лабораторная работа № 3 «Нахож­дение изменения механической энергии с учётом действия силы трения скольжения».  Движение жидкостей и газов: закон Бернулли (как опытный факт).  Контрольная работа № 3 «Законы сохранения» | 9 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (импульс, ме­ханическая работа, мощность, кине­тическая и потенциальная энергия) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон сохра­нения импульса, закон сохранения энергии в механике) с учётом гра­ниц их применимости;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра), используя физические величи­ны (импульс, механическая работа, мощность, кинетическая и потенци­альная энергия), выстраивает логи­чески верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам | 1-8 |
| Статика и гидростатика (2 ч | 2 |  |  |  |  |
| Условия равновесия тела.  Центр тяжести. Виды равновесия. Равновесие жидкости и газа | 2 | Условия равновесия тела: первое условие равновесия, условие равно­весия тела, закреплённого на оси, второе условие равновесия.  Центр тяжести. Виды равновесия. Равновесие жидкости и газа: зави­симость давления жидкости от глу­бины; закон Архимеда, плавание тел, воздухоплавание | 2 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила, момент силы, плечо силы, давление) и демон­стрирует взаимосвязь между ними; решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, находит физические величины и применяет законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и проверяет полученный результат; использует информацию и применя­ет знания о принципах работы и ос­новных характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач | 1-8 |
| МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (15 ч) | 15 |  |  |  |  |
| Молекулярная физика(9 ч) | 9 |  |  |  |  |
| Строение вещества. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа. Абсолютная температу­ра и средняя кинетическая энергия молекул. Насыщенный пар. Влаж­ность.  Свойства жидкостей и твёрдых тел | 9 | Строение вещества: основные поло­жения молекулярно-кинетической теории, опытные подтверждения молекулярно-кинетической теории, броуновское движение, диффузия, основная задача молекулярно-кине­тической теории, макроскопические и микроскопические параметры, количество вещества, закон Авогадро, моль, атомная единица массы, относительная атомная и молеку­лярная масса, молярная масса. Изопроцессы: изобарный процесс, абсолютная шкала температур, изохорный процесс, изотермический процесс.  Лабораторная работа № 4 «Опытная проверка закона Бойля — Мариотта».  Лабораторная работа № 5 «Опытная проверка закона Гей-Люссака». Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, урав­нение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапей­рона), закон Дальтона. Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул: ос­новное уравнение молекулярно-ки­нетической теории, связь между температурой и средней кинетиче­ской энергией молекул, скорости молекул.  Насыщенный пар. Влажности: насыщенного и ненасыщенного пара, влажности воздуха, измерение влажности, точка росы.  Свойства жидкостей и твёрдых тел: модели строения жидкостей, по­верхностное натяжение | 9 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (количество вещества, атомная единица мас­сы, относительная атомная и моле­кулярная масса, молярная масса, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия молекул, ско­рость молекул, давление, объём, от­носительная влажность воздуха) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Авогадро, закон Дальтона) с учётом границ их применимости;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические вели­чины (количество вещества, атомная единица массы, относительная атом­ная и молекулярная масса, моляр­ная масса, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия мо­лекул, скорость молекул, давление, объём, относительная влажности воздуха), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модели, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ности по заданным формулам;  использует информацию и применя­ет знания о принципах работы и характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач; выдвигает гипотезы на основе зна­ния основополагающих физических закономерностей и законов о про­текании физических и химических процессов | 1-8 |
| Термодинамика (6 ч) | 6 |  |  |  |  |
| Первый закон термоди­намики.  Применение первого за­кона термодинамики к газовым процессам. Тепловые двигатели.  Второй закон термоди­намики | 6 | Первый закон термодинамики: вну­тренняя энергия и способы её изме­нения, два способа изменения вну­тренней энергии тела, количество теплоты, как внутреннюю энергию частично превратить в механиче­скую, первый закон термодинами­ки, адиабатный процесс, следствия первого закона термодинамики для изопроцессов.  Применение первого закона термо­динамики к газовым процессам: из­менение внутренней энергии газа, работа газа.  Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики: принцип действия и основные элементы теплового двигателя, коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигате­ля, второй закон термодинамики, энергетический и экологический кризисы.  Контрольная работа № 4 «Молеку­лярная физика. Термодинамика» | 6 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, рабо­та газа, КПД), демонстрирует и ана­лизирует взаимосвязь между ними;  использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (первый и вто­рой закон термодинамики) с учётом границ их применимости;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра), используя модели, физические величины (количество теплоты, вну­тренняя энергия, работа газа, КПД), выдвигает гипотезы и выстраивает логически верную цепочку объясне­ния (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам;  использует информацию и применя­ет знания о принципах работы и ос­новных характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач;  использует знания о физических объектах и процессах в повседневной­ жизни для соблюдения норм экологического поведения в окружа­ющей среде | 1-8 |
| ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (14 ч) | 14 |  |  |  |  |
| Электростатика (6 ч) | 6 |  |  |  |  |
| Электрические взаимо­действия.  Напряжённость электри­ческого поля. Линии напряжённости.  Проводники и диэлек­трики в электрическом поле.  Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение). Электроёмкость. Энер­гия электрического поля | 6 | Электрические взаимодействия: два знака электрических зарядов, за­кон сохранения электрического за­ряда, электризация через влияние,  перераспределение зарядов, едини­ца электрического заряда, элементарный электрический заряд, закон Кулона.  Напряжённость электрического по­ля. Линии напряжённости, прин­цип суперпозиции полей.  Проводники и диэлектрики в элек­трическом поле: проводники в элек­трическом поле, электростатиче­ская защита, поляризация диэлект­рика. Работа электрического поля. Раз­ность потенциалов (напряжение): работа поля при перемещении заря­да, разность потенциалов (напряже­ние), соотношение между напряже­нием и напряжённостью для одно­родного поля, эквипотенциальные поверхности.  Электроёмкость, энергия электри­ческого поля, энергия заряженного конденсатора | 6 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (электриче­ский заряд, напряжённость, работа электрического поля, разность по­тенциалов, напряжение, электро­ёмкость, энергия заряженного кон­денсатора) и демонстрирует взаимо­связь между ними, приводит приме­ры описанных процессов и явлений в технике;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра), используя модели, физические законы (закон сохранения элек­трического заряда, закон Кулона), выстраивает логически верную це­почку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам;  использует информацию и применя­ет знания о принципах работы и ос­новных характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач | 1-8 |
| Постоянный электрический ток (8 ч) | 8 |  |  |  |  |
| Закон Ома для участка цепи.  Работа и мощность тока. Закон Ома для полной цепи.  Электрический ток в жидкостях и газах. Электрический ток в по­лупроводниках. Полупроводниковые приборы | 8 | Закон Ома для участка цепи: сила тока, действия электрического тока, закон Ома для участка цепи, удель­ное сопротивление, природа электри­ческого сопротивления. Зависимость сопротивления от температуры,  сверхпроводимость, последователь­ное и параллельное соединение про­водников, измерение силы тока и на­пряжения.  Работа и мощность тока: работа тока, закон Джоуля — Ленца, при­менение закона Джоуля — Ленца к последовательно и параллельно со­единённым проводникам, мощность тока.  Лабораторная работа № 6 «Мощ­ность тока в проводниках при по­следовательном и параллельном со­единении».  Закон Ома для полной цепи: источ­ник тока, электродвижущая сила источника тока, закон Ома для пол- ной цепи, напряжение на полюсах источника, КПД источника тока.  Лабораторная работа № 7 «Опреде­ление ЭДС и внутреннего сопротив­ления источника тока».  Электрический ток в жидкостях и газах: электрический ток в элек­тролитах, закон электролиза (закон Фарадея), применения электролиза, электрический ток в газах и вакуу­ме, плазма.  Электрический ток в полупроводни­ках. Полупроводниковые приборы: носители заряда в полупроводни­ках, зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещённости, примесная проводи­мость полупроводников.  Контрольная работа № 5 «Электро­статика. Постоянный ток» | 8 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление, работа и мощность тока) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля — Ленца, закон Фарадея);  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические вели­чины (сила тока, напряжение, сопро­тивление, работа и мощность тока), выдвигает гипотезы, выстраивает ло­гически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в за­даче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос-нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, находит физические величины и законы, не­обходимые и достаточные для её ре­шения, проводит расчёты и проверя­ет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам;  использует информацию и применя­ет знания о принципах работы и ос­новных характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач;  использует знания о физических объектах и процессах в повседнев­ной жизни для обеспечения безопас­ности при обращении с приборами и техническими устройствами | 1-8 |
| Резерв учебного времени (2 ч) | 2 |  |  |  |  |
| 11 класс | | | | | |
| Магнитное поле (7 ч) | 7 |  |  |  |  |
| Магнитные взаимодей­ствия. Магнитное поле. Закон Ампера.  Сила Лоренца. | 7 | Магнитные взаимодействия. Маг­нитное поле: взаимодействие постоянных магнитов, взаимодействие проводников с током, магнитные свойства вещества, магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, правило бу­равчика.  Закон Ампера: модули вектора маг­нитной индукции, закон Ампера, правило левой руки, рамка с током в магнитном поле, электроизмери- тельные приборы, электродвига­тели.  Абсолютная и относительная по­грешности.  Лабораторная работа № 1 «Действие магнитного поля на проводник с то­ком».  Сила Лоренца: модуль и направле­ние силы Лоренца, движение заря­женной частицы в однородном маг­нитном поле | 7 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (магнитная индукция, сила, сила тока, электри­ческий заряд) и демонстрирует взаи­мосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические ве­личины (магнитная индукция, сила, сила тока, электрический заряд), выстраивает логически верную це­почку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  самостоятельно конструирует экспе­риментальные установки для про­верки выдвинутых гипотез, плани­рует и проводит физические экспе­рименты;  использует информацию и применя­ет знания о принципах работы и ос­новных характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач | 1-8 |
| Электромагнитная индукция (9 ч) | 9 |  |  |  |  |
| Явление электромагнит­ной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. | 9 | Явление электромагнитной индук­ции. Правило Ленца: опыты Фа­радея, магнитный поток, правило Ленца.  Закон электромагнитной индукции: причины возникновения индукци­онного тока, сила Лоренца, вихревое электрическое поле, закон электро­магнитной индукции, ЭДС индукции, ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоро­стью.  Лабораторная работа № 2 «Иссле­дование явления электромагнитной индукции. Конструирование транс­форматора».  Лабораторная работа № 3 «Иссле­дование вихревого электрического поля ».  Самоиндукция, энергия магнитного поля: явление самоиндукции, ин­дуктивность, энергия магнитного поля контура с током.  Контрольная работа № 1 «Магнит­ное поле. Электромагнитная индук­ция» | 9 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, индук­тивность, ЭДС индукции, сила тока, сопротивление) и демонстрирует вза­имосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, индуктивность, ЭДС индукции, сила тока, сопро­тивление), выстраивает логически верную цепочку объяснения (дока­зательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на основе анализа условия задачи вы­деляет физическую модель, исполь­зует физические величины и зако­ны (закон электромагнитной индук­ции), необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и проверяет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам; использует информацию и применя­ет знания о принципах работы и ос­новных характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач | 1-8 |
| КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (7 ч) | 7 |  |  |  |  |
| Свободные механиче­ские колебания. Динамика механических колебаний.  Энергия механических колебаний. Вынужден­ные колебания. Колебательный контур. Переменный электриче­ский ток | 7 | Свободные механические колеба­ния: условия существования свобод­ных колебаний, основные характе­ристики колебаний, гармонические колебания, уравнение гармониче­ских колебаний, гармонические ко­лебания и равномерное движение по окружности.  Динамика механических колеба­ний: пружинный маятник, мате­матический маятник, соотношение между смещением, скоростью и ускорением тела при гармониче­ских колебаниях.  Лабораторная работа № 4 «Изуче­ние колебаний пружинного маятни­ка». Энергия механических колебаний: вынужденные колебания: превра­щения энергии при свободных гар­монических колебаниях, затухаю­щие колебания, вынужденные ко­лебания, резонанс.  Колебательный контур: свобод­ные электромагнитные колебания, аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Переменный электрический ток: индукционный генератор электри­ческого тока, производство, переда­ча и потребление электроэнергии, трансформатор | 7 | использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (амплитуда, период, частота, скорость, ускоре­ние, сила, энергия, индуктивность, электроёмкость) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра): использует модели, физические величины (амплитуда, период, ча­стота, скорость, ускорение, сила, энергия), выстраивает логически верную цепочку объяснения (дока­зательства) предложенного в задаче процесса (явления); решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, применя­ет физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам | 1-8 |
| Волны (2 ч) | 2 |  |  |  |  |
| Механические волны. Звук. Электромагнитные вол­ны. Передача информации с помощью электромаг­нитных волн. | 2 | Механические волны. Звук: меха­нические волны, продольные и поперечные волны, основные харак­теристики волны, скорости волны, энергия волны, Интерференция и дифракция волн, звук, высота и громкость звука, ультразвук и ин­фразвук.  Электромагнитные волны: предска­зание и открытие электромагнит­ных волн, теория Максвелла, опыт Герца, свойства электромагнитных волн, давление света, шкала элек­тромагнитных волн, передача ин­формации с помощью электромаг­нитных волн, изобретение радио, принципы радиосвязи, современные средства связи, мобильная связь, Интернет. | 2 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (скорость, пе­риод, частота, длина волны) и демон­стрирует взаимосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (скорость, период, часто­та, длина волны), выстраивает логи­чески верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, использу­ет физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат | 1-8 |
| ОПТИКА (18 ч) | 18 |  |  |  |  |
| Геометрическая оптика (9 ч) | 9 |  |  |  |  |
| Законы геометрической оптики. Линзы. Построение изображений в линзах.  Глаз и оптические при­боры | 9 | Законы геометрической оптики: лучи света и точечный источник света, прямолинейное распростра­нение света, отражение света, пре­ломление света, полное внутреннее отражение.  Лабораторная работа № 5 «Иссле­дование преломления света на гра­ницах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух». Линзы. Построение изображений в линзах: виды линз, основные эле­менты линзы, фокусы линзы, изо­бражения в линзах, построение изображений в линзах, увеличение линзы, формула тонкой линзы.  Глаз и оптические приборы: глаз и его строение, недостатки зрения и их исправление, фотоаппарат и ви­деокамера, киноаппарат и проектор. | 9 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (угол паде­ния, угол отражения, фокусное рас­стояние, оптическая сила линзы, увеличение линзы) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели (световой луч), физические величины (угол паде­ния, угол отражения, фокусное рас­стояние, оптическая сила линзы, увеличение линзы), законы (закон прямолинейного распространения  света, законы отражения и прелом­ления света), выстраивает логически верную цепочку объяснения (дока­зательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, применя­ет физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам; пользует информацию и применя­ет знания о принципах работы и ос­новных характеристиках изученных машин, приборов и других техниче­ских устройств для решения практи­ческих, учебно-исследовательских и проектных задач | 1-8 |
| Волновая оптика (9 ч) | 9 |  |  |  |  |
| Интерференция волн. Дифракция волн. Дисперсия.  Поляризация. Принцип Гюйгенса — Френеля. | 9 | Интерференция волн: корпуску­лярная теория света, волновая тео­рия света, интерференция волн на поверхности воды, когерентность, условия интерференционных мак­симумов и минимумов, интерферен­ция света, кольца Ньютона. Дифракция волн: дифракция меха­нических волн, дифракция света, опыт Юнга с двумя щелями, изме­рение длины волн света, дифракци­онная решётка, разрешающая спо­собность оптических приборов.  Лабораторная работа № 6 «Наблю­дение интерференции и дифракции света».  Лабораторная работа № 7 «Опреде­ление длины световой волны с по­мощью дифракционной решётки».  Дисперсия. Поляризация. Принцип Гюйгенса — Френеля: дисперсия света, спектроскоп, окраска пред­метов, инфракрасное и ультрафи­олетовое излучение, поляризация света, применения поляризации.  Контрольная работа № 2 «Оптика» | 9 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (длина волны, период, частота) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра): использует модели, физические величины (длина волны, период, частота), выстраивает логически верную цепочку объяснения (дока­зательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, применя­ет физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам | 1-8 |
| ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (2 ч) | 2 |  |  |  |  |
| Основные положения частной теории относительности. Энергия тела. Энергия покоя. | 2 | Постулаты частной теории относи­тельности, относительность одно­временности.  Энергия тела, энергия покоя, ско­рость света — предельная скорость; отменяет ли теория относительно­сти классическую механику? | 2 | Решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра): использует модели, физические величины (энергия тела, энергия покоя, скорость света), выстраивает логически верную цепочку объясне­ния (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления) | 1-8 |
| КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (16 ч) | 16 |  |  |  |  |
| Кванты и атомы (7 ч) | 7 |  |  |  |  |
| Фотоэффект. Фотоны Строение атома. Атом­ные спектры. | 7 | Фотоэффект: гипотеза Планка, яв­ление фотоэффекта, законы фотоэффекта, теория фотоэффекта, урав­нение Эйнштейна для фотоэффекта, фотоны, применение фотоэффекта. Строение атома: опыт Резерфорда, планетарная модель атома, теория атома Бора, спектры излучения и поглощения, спектральный анализ, энергетические уровни, объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора, спонтанное и вынужденное излуче­ние, лазеры, корпускулярно-волно­вой дуализм.  Лабораторная работа № 8 «Изу­чение спектра водорода по фотогра­фии» | 7 | Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (частота, дли­на волны, энергия, работа выхода) и демонстрирует взаимосвязь между ними;  решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характе­ра): использует модели, физические величины (частота, длина волны, энергия, работа), выстраивает логи­чески верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, использу­ет физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат | 1-8 |
| Атомное ядро и элементарные частицы (9 ч) | 9 |  |  |  |  |
| Атомное ядро. Радиоак­тивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Мир элементарных ча­стиц | 9 | Атомное ядро, радиоактивность: строение атомного ядра, открытие протона и нейтрона, протонно-ней­тронная модель ядра, ядерные силы, открытие радиоактивности, изото­пы, радиоактивные превращения, правило смещения при альфа-распаде, правило смещения при (альфа-распаде, гамма-излучение, закон радиоактивного распада.  Ядерные реакции. Ядерная энер­гетика: ядерная реакции, энергия связи атомных ядер, реакции син­теза и деления ядер, цепная ре­акции деления, ядерный реактор, принцип действия атомной электро­станции, ядерная энергетика, влия­ние радиации на живые организмы. Мир элементарных частиц: клас­сификация элементарных частиц, фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия, методы регистрации и исследования элементарных частиц.  Лабораторная работа № 9 «Изуче­ние треков заряженных частиц по фотографии».  Контрольная работа № 3 «Кванто­вая физика» | 9 | описывает характер протекания фи­зических процессов;  решает качественные задачи: исполь­зует модели (протонно-нейтронная модель ядра), физические величи­ны (энергия, скорость света, масса), выстраивает логически верную це­почку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);  решает расчётные задачи с явно за­данной физической моделью: на ос­нове анализа условия задачи выде­ляет физическую модель, применя­ет физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и прове­ряет полученный результат;  проводит прямые и косвенные изме­рения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погреш­ность по заданным формулам | 1-8 |
| АСТРОНОМИЯ И АСТРОФИЗИКА (8 ч) | 8 |  |  |  |  |
| Солнечная система (3 ч) | 3 |  |  |  |  |
| Солнце. Планеты и другие тела Солнечной системы | 3 | Солнце: источник энергии Солнца, строение Солнца. Планеты и другие тела Солнечной системы: планеты земной группы, планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы, происхождение Солнечной системы. | 3 | Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;  устанавливает взаимосвязь естественнонаучных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения | 1-8 |
| Звёзды и галактики (5 ч) | 5 |  |  |  |  |
| Звёзды. Галактики | 5 | Звёзды: главная последовательность, красные гиганты и белые карлики, эволюция звёзд, нейтронные звёзды, новые и сверхновые, чёрные дыры, происхождение химических элементов.  Галактики: Млечный Путь, другие галактики, расширение Вселенной,  Большой Взрыв, тёмная энергия и тёмная материя | 5 | Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;  Устанавливает взаимосвязь естественнонаучных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения | 1-8 |
| Резерв учебного времени (3 ч) | 3 |  |  |  |  |