

## Планируемые результаты обучения

### Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к обучению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни

человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей.

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

## **Метапредметные результаты**

### **Коммуникативные УУД**

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;

- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;

- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;

- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

- выделять общую точку зрения в дискуссии;

- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;

- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);

- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;

- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);

- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;

- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;

- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

### **Регулятивные УУД**

4. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

5. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие (я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

6. 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. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

7. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;

- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;

- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;

- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

8. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### **Познавательные УУД**

9. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;

- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;

- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

10. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;

- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;

- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;

- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

11. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:



- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- критически оценивать содержание и форму текста.

12. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

13. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Предметные результаты**

#### **Выпускник научится:**

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется;

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений;

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;

- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;

- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернета.

**Предметными результатами освоения темы «Механические явления» являются:**

— понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение, превращение одного вида механической энергии в другой,

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью, колебания

математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: относительность движения, первая космическая скорость, реактивное движение; физических моделей: материальная точка, система отсчета; физических величин: перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;

— умение измерять: скорость, мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности,

— владение экспериментальными методами исследования зависимости: пройденного пути от времени, зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити;

— понимание смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии и умение применять их на практике;

— умение находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем,

— умение переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот;

— умение приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракет-носителей;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды);

— описывать характер движения снаряда при выстреле с помощью уравнений движения;

— объяснять отличия в движении и дальности полета снарядов и ракет с самонаведением от обычных снарядов, применяя законы динамики Ньютона;

— объяснять влияние бокового и встречного ветра на полет снарядов, пули, самолета, применяя классический закон сложения скоростей;

— анализировать тормозной путь различных видов военной техники, используя второй закон Ньютона и уравнения движения;

— определять силу трения гусениц военной техники о различные поверхности грунта, используя таблицы коэффициентов трения, высоту и дальность полета снаряда, используя уравнения движения, скорость движения

ракеты, применяя закон сохранения импульса, проникающую способность пули на основании закона сохранения механической энергии.

**Предметными результатами освоения темы «Электромагнитное поле» являются:**

— понимание и способность объяснять физические явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома, действия электрического тока, намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;

— описывать устройство и объяснять принцип действия электромагнитной пушки, электромагнитных мин на основе явления электромагнитной индукции, оптических военных приборов (перископы, лазерные прицелы, приборы ночного видения и т.д.), компаса на примере ориентации на флоте;

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света;

— знание формулировок, понимание смысла и умение применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;

— понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля— Ленца, закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;

— умение измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;

— владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического

сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, зависимости магнитного действия катушки от силы тока в цепи, изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;

— понимание принципа действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания и способов обеспечения безопасности при их использовании;

— знание назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф;

— различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;

— владение способами выполнения расчетов для нахождения: силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора;

— понимание сути метода спектрального анализа и его возможностей;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).

**Предметными результатами освоения темы «Квантовые явления» являются:**

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;

— умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;

— умение измерять мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром;

— знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения;

— владение экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;

— понимание сути экспериментальных методов исследования частиц;

— приводить примеры использования линейчатых спектров для оценки качества обработки деталей военной техники, губительного влияния радиоактивных излучений на живые организмы, опираясь на исторические факты;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

Предметными результатами освоения темы «Строение и эволюция Вселенной» являются:

— представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы;

— умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира;

— объяснение сути эффекта Х. Доплера; знание формулировки и объяснение сути закона Э. Хаббла;

— знание, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в недрах планет), что закон Э. Хаббла явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом;

— сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное;

— ориентироваться на местности по звездам и Солнцу в полевых условиях;

— понимать необходимость учета вращения планеты при запуске космических аппаратов и межконтинентальных ракет.

***Выпускник получит возможность научиться:***

• *осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;*

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

## Содержание курса

### 9 класс

#### Введение (3 ч)

*ТБ в кабинете физики. Повторение за курс физики 7-8 классов*

*Повторение за курс физики 7-8 классов*

*Входная диагностическая работа за курс 8 класса*

**МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. Законы взаимодействия и движения тел (26 ч)**

**Описание движения.** Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета. **Перемещение.** Различие между понятиями «путь» и «перемещение». **Нахождение координаты тела** по его начальной координате и проекции вектора перемещения. **Перемещение при прямолинейном равномерном движении.** **Прямолинейное равноускоренное движение.** Мгновенная скорость. **Ускорение. Скорость прямолинейного равноускоренного движения.** График скорости. **Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости.** Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе).

Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. **Закон инерции. Первый закон Ньютона.** Инерциальные системы отсчета. **Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел.** Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения. **Невесомость.**

**Закон всемирного тяготения** и условия его применимости. Гравитационная постоянная. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения: трение покоя, трение скольжения, трение качения. Формула для расчета силы трения скольжения. Примеры полезного проявления трения. **Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности** с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение. **Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.**

**Импульс тела.** Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. **Закон сохранения импульса.** Сущность и примеры реактивного движения. **Назначение, конструкция и принцип действия ракеты.** Многоступенчатые ракеты. Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости. Потенциальная энергия.

**Потенциальная энергия** упругодеформированного тела. **Кинетическая энергия.** Теорема об изменении кинетической энергии. **Закон сохранения механической энергии.**

**МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. Механические колебания и волны.**  
**Звук (12 ч)**

Примеры колебательного движения. **Общие черты разнообразных колебаний.** Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания, колебательные системы, **маятник. Величины, характеризующие колебательное движение:** амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. **Гармонические колебания.**

**Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю.** Затухающие колебания. **Вынужденные колебания.** Частота установившихся вынужденных колебаний. Условия наступления и физическая сущность явления **резонанса.** Учет резонанса в практике.

**Механизм распространения упругих колебаний.** Механические волны. **Поперечные и продольные упругие волны** в твердых, жидких и газообразных средах. **Характеристики волн:** скорость, длина волны, частота, период



колебаний. Связь между этими величинами. **Источники звука** — тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды колебаний и некоторых других причин. Тембр звука. Наличие среды — необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах. Отражение звука. Эхо. **Звуковой резонанс.**

#### Электромагнитное поле (15 ч)

**Источники магнитного поля.** Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Линии неоднородного и однородного магнитного поля. Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида. **Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу.** Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. **Линии магнитной индукции.** Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля. Опыты Фарадея. **Причина возникновения индукционного тока.** Определение **явления электромагнитной индукции.** Техническое применение явления. Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. **Определение направления индукционного тока. Правило Ленца. Явления самоиндукции.** Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Переменный электрический ток. **Электромеханический индукционный генератор** (как пример — гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия **трансформатора**, его применение при передаче электроэнергии.

**Электромагнитное поле**, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. **Электромагнитные волны:** скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необходимые средства для осуществления радиосвязи. **Колебательный контур**, получение электромагнитных колебаний. **Формула Томсона.** Блок-схема передающего и приемного устройств для осуществления радиосвязи. **Амплитудная модуляция и детектирование высокочастотных колебаний.**

Интерференция и дифракция света. **Свет как частный случай электромагнитных волн.** Диапазон видимого излучения на шкале электромагнитных волн. Частицы электромагнитного излучения — фотоны

(кванты). *Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр.* Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Типы оптических спектров. Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ. *Атомы — источники излучения и поглощения света.* Объяснение излучения и поглощения света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора.

### **КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ** Строение атома и атомного ядра (13 ч)

*Сложный состав радиоактивного излучения,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -частицы.* Модель атома Томсона. *Опыты Резерфорда* по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. *Превращения ядер при радиоактивном распаде* на примере  $\alpha$ -распада радия.

Обозначение ядер химических элементов. *Массовое и зарядовое числа. Закон сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона.*

Выбивание  $\alpha$ -частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона. *Протонно-нейтронная модель ядра.*

Физический смысл массового и зарядового чисел. *Особенности ядерных сил. Изотопы. Энергия связи.* Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях. *Деление ядра урана.* Выделение энергии. Условия протекания управляемой *цепной реакции.* Критическая масса. Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. *Преобразование энергии ядер в электрическую энергию.* Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.

*Биологическое действие радиации.* Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. *Период полураспада радиоактивных веществ. Закон радиоактивного распада.* Способы защиты от радиации. Условия протекания и примеры *термоядерных реакций. Источники энергии Солнца и звезд.*

### **Строение и эволюция Вселенной (5 ч)**

*Состав Солнечной системы:* Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. *Формирование Солнечной системы.* Земля и планеты земной

группы. Общность характеристик планет земной группы. **Планеты-гиганты.** Спутники и кольца планет-гигантов.

**Малые тела Солнечной системы:** астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид. **Солнце и звезды:** слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источник энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца. Галактики. Метагалактика. Три возможные **модели нестационарной Вселенной**, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверждение Хабблом расширения Вселенной. **Закон Хаббла.**

### Лабораторные работы

1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
2. Измерение ускорения свободного падения.
3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.
4. Изучение явления электромагнитной индукции.
5. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.
6. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» (выполняется на самоподготовке).

№	Тема раздела/ тема урока	Количество часов	Виды деятельности
<b>1. Введение (3 ч)</b>			
1	ТБ в кабинете физики. Повторение за курс физики 7-8 классов	1	Выделяют и формулируют познавательную цель. Строят логические цепи рассуждений. Выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки. Формулируют познавательную цель, составляют план и последовательность действий в соответствии с ней. Планируют общие способы работы. Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений. Учатся демонстрировать знание теоретического материала за курс физики 8 класса, наблюдать, описывать и объяснять физические явления с позиций МКТ.
2	Повторение за курс физики 7-8 классов	1	Выделяют обобщенный смысл задачи. Устанавливают причинно-следственные связи, заменяют термины определениями; умение определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать объект. Составляют план и последовательность действий. Сличают свой способ действия с эталоном. Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки практической или иной деятельности. Учатся демонстрировать знание теоретического материала за курс физики 8 класса.

3	<b>Входная диагностическая работа</b> за курс 8 класса	1	Формируют навыки самоанализа и самоконтроля. Объясняют физические явления, процессы, связи и отношения. Осознают самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и само коррекции. Учатся воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности; объяснять физические явления. процессы, связи и отношения.
<b>2. Механические явления Законы взаимодействия и движения тел (26 ч)</b>			
4	Описание движения. Перемещение.	1	Анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами. Выделять и формулировать познавательную цель. Принимать познавательную цель и сохранять ее при выполнении учебных действий. Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Наблюдать и описывать механическое движение, используя физическую величину- путь. Понимать смысл понятий: «пространство», «время», «механическое движение», «траектория», «путь». Распознавать и объяснять явление прямолинейного движения, обосновывать возможность замены тела его моделью — материальной точкой — для описания движения.
5	Нахождение координаты тела.	1	Выделять и формулировать познавательную цель. Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Наблюдать и описывать механическое движение, используя физическую величину- путь. Понимать смысл понятий: «пространство», «время», «механическое движение», «траектория», «путь». Распознавать и объяснять явление равномерного прямолинейного движения, определять модули и проекции векторов на координатную ось, записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; записывать формулы для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени.

6	Перемещение при прямолинейном равномерном движении.	1	Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей; движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел, определять модули и проекции векторов на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; записывать формулы для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости.
7	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.	1	Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; приводить примеры равноускоренного движения, прямолинейного и криволинейного движения тел, замкнутой системы тел; примеры, поясняющие относительность движения, проявления инерции; определять модули и проекции векторов на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; записывать формулы для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось.

8	Скорость прямолинейного равноускоренного движения.	1	<p>Определять модули и проекции векторов ускорения и скорости на координатную ось, записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; записывать формулы для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени. Овладеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Наблюдать и описывать механическое движение, используя физическую величину – скорость, рассчитывать путь и скорость тела при равномерном прямолинейном движении. Измерять скорость равномерного движения. Представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков.</p>
9	Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.	1	<p>Определять модули и проекции векторов перемещения на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; записывать формулы для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости.</p>
10	Закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости.	1	<p>Определять модули и проекции векторов ускорения, скорости и перемещения на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; записывать формулы: для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости. Решать задачи на определение перемещение тела, начальная скорость которого равна нулю. Строить график зависимости перемещения от времени.</p>

11	<b>Лабораторная работа №1</b> «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»	1	Соблюдать технику безопасности на уроке. Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Исследовать равноускоренного движения без начальной скорости.
12	Решение задач по теме: «Основы кинематики»	1	Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли. Описывать механические явления, используя физические величины: путь, скорость, средняя скорость, ускорение, рассчитывать среднюю скорость тела при неравномерном прямолинейном движении, представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков, распознавать и объяснять явление равноускоренного прямолинейного движения, объяснять условия протекания явления равноускоренного прямолинейного движения.
13	Решение задач по теме: «Основы кинематики»	1	Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами. Рассчитывать путь и скорость тела при равномерном прямолинейном движении; рассчитывать среднюю скорость тела при неравномерном прямолинейном движении; определять путь и скорость тела по графику зависимости пути от времени.



14	Обобщение по теме «Основы кинематики»	1	<p>Повторить основные понятия: материальная точка, поступательное движение, система отсчета, перемещение, мгновенная скорость, ускорение, скорость. Объяснять различие между понятиями «путь» и «перемещение». Находить координаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения, перемещение при прямолинейном равномерном движении. Знать формулы для прямолинейного равноускоренного движения. Объяснять закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости. Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.</p>
15	<b>Контрольная работа №1 «Кинематика»</b>	1	<p>Соотносить свои действия с планируемыми результатами. Применять полученные знания на практике, выполнение вариантов контрольной работы.</p>

16	Закон инерции. Первый закон Ньютона.	1	<p>Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Выделять и формулировать познавательную цель. Принимать познавательную цель и сохранять ее при выполнении учебных действий. Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Наблюдать и объяснять явление инерции. Выдвигать и формулировать проблему, намечать действия и осуществлять их. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Формирование умений работать в группе. Наблюдать взаимодействие тел, описывать взаимодействие тел. Понимать смысл понятия «взаимодействие», уметь наблюдать и объяснять взаимодействие тел в природе, технике и быту.</p>
17	Второй закон Ньютона.	1	<p>Выделять и формулировать познавательную цель. Принимать познавательную цель и сохранять ее при выполнении учебных действий. Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Овладеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Описывать взаимодействие тел, используя физическую величину -силу. Определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Наблюдать и описывать механические явления с позиций динамики. Понимать смысл понятия «взаимодействие», уметь наблюдать и объяснять взаимодействие тел в природе, технике и быту. Знать физическую величину «сила» и единицы ее измерения. Уметь работать с прибором «динамометр». Записывать в виде формулы второй закон Ньютона.</p>

18	Третий закон Ньютона	1	Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Описывать взаимодействие тел, используя физическую величину -силу. Определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Наблюдать и описывать механические явления с позиций динамики. Записывать в виде формулы третий закон Ньютона.
19	Свободное падение тел. Невесомость.	1	Овладевать навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Принимать познавательную цель и сохранять ее при выполнении учебных действий. Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Описывать механические явления, свободное падение тел, движение тела, брошенного вертикально вверх. Определять скорость тела, брошенного вертикально вверх; максимальную высоту подъема тела, брошенного вертикально вверх. Использовать уравнение движения тела, брошенного вертикально вверх.
20	Закон Всемирного тяготения.	1	Записывать в виде формулы закон всемирного тяготения. Определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Получить представление о силах в природе, наблюдать и описывать физические явления, связанные с проявлением силы тяжести. Объяснять определение силы тяжести. Уметь изображать ее на пояснительном рисунке и вычислять по формуле. Понимать зависимость между силой тяжести и массой тела. Объяснять границы применимости закона всемирного тяготения. Знать физический смысл гравитационной постоянной. Объяснять зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей.

21	Ускорение свободного падения. <b>Лабораторная работа №2</b> «Измерение ускорения свободного падения»	1	Соблюдать технику безопасности на уроке. Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Измерять ускорения свободного падения.
22	Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности.	1	Определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Наблюдать и описывать физические явления, связанные с движением тела по окружности. Определять направление вектора ускорения тела, движущегося по окружности, модуль центростремительного ускорения тела, период обращения, частоту обращения. Объяснять связь модуля скорости с периодом и частотой вращения.
23	Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.	1	Получить представление об искусственных спутниках Земли, силе тяжести на других планетах. Наблюдать и описывать физические явления, связанные с проявлением сил тяготения. Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, графических).

24	Импульс тела. Закон сохранения импульса.	1	Наблюдать и описывать физические явления, связанные с проявлением взаимодействия тел. Определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Записывать в виде формулы закон сохранения импульса, импульс силы, импульс тела, второй Ньютона. Объяснять изменение импульса при взаимодействии тел.
25	Назначение, конструкция и принцип действия ракеты.	1	Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Наблюдать и объяснять полет модели ракеты. Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Объяснять устройство и принцип действия современных ракет.
26	Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.	1	Записывать формулы работы силы, работы сил тяжести и упругости, потенциальной энергии поднятого над землей тела, потенциальной энергии сжатой пружины; записывать в виде формулы закон сохранения механической энергии. Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий.
27	Обобщение «Динамика»	1	Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.

28	Решение задач «Динамика»	1	Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли; анализ и сравнение. Закрепить представление о силах в природе. Наблюдать и описывать физические явления, для объяснения которых используется понятие «сила». Анализировать упругие свойства подвесок военной техники, опираясь на закон Гука.
29	<b>Контрольная работа № 2 «Динамика»</b>	1	Соотносить свои действия с планируемыми результатами. Применять полученные знания на практике, демонстрировать умения описывать и объяснять явления взаимодействия тел, решать задачи на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
<b>3. Механические явления Механические колебания и волны. Звук. (12 ч)</b>			
30	Общие черты разнообразных колебаний. Маятник.	1	Определять колебательное движение по его признакам, приводить примеры колебаний. Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, называть условие существования незатухающих колебаний. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы.
31	Величины, характеризующие колебательное движение.	1	Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, называть условие существования незатухающих колебаний. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы. Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний. Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний. Проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от $m$ и $k$ ; измерять жесткость пружины. Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити.

32	<p><b>Лабораторная работа № 3</b> «Изучение зависимости периода свободных колебаний маятника от длины нити». Гармонические колебания.</p>	1	<p>Соблюдать технику безопасности на уроке. Изучить зависимость периода свободных колебаний маятника от длины нити, закономерности колебаний математического маятника. Записывать формулу периода колебаний математического маятника, зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников. Называть условия существования незатухающих колебаний. Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити, представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц. Работать в группе.</p>
33	<p>Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю.</p>	1	<p>Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников. Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний, объяснять причину затухания свободных колебаний, называть условие существования незатухающих колебаний. Применять знания к решению задач. Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы. Слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения».</p>
34	<p>Вынужденные колебания. Резонанс.</p>	1	<p>Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний. Приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних. Вынужденные колебания. Частота установившихся вынужденных колебаний. Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы. Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний, объяснять в чем заключается явление резонанса.</p>

35	Механизм распространения упругих колебаний. Поперечные и продольные волны.	1	Описывать механизм образования волн. Механизм распространения упругих колебаний. Механические волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы.
36	Характеристики волн.	1	Описывать механизм образования волн. Называть физические величины, характеризующие упругие волны. Записывать формулу взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны. Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры. Применять знания к решению задач.
37	Источники звука. Звуковой резонанс.	1	Описывать механизм образования волн. Приводить примеры источников звука. Записывать формулу взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны, объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты, объяснять почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры. Выдвигать гипотезы: относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука. Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры. Приводить примеры источников звука. Описывать механизм образования волн. Записывать формулу взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны. Приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних, объяснять в чем заключается явление резонанса. Выдвигать гипотезы: относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука. Слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине».



38	<b>Контрольная работа № 3. «Колебания и волны. Звук».</b>	1	Соотносить свои действия с планируемыми результатами. Применять полученные знания на практике, демонстрировать умения описывать и объяснять явления взаимодействия тел, решать задачи на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
39	Повторение «Кинематика»	1	Записывать формулу взаимосвязи величин, характеризующих движение. Называть физические величины, характеризующие движение. Применять знания к решению задач. Работать в группе. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы.
40	Повторение «Динамика»	1	Записывать формулу взаимосвязи силы и ускорения. Записывать формулу взаимосвязи величин, характеризующих взаимодействие тел, объяснять причину взаимодействия тел, называть физические величины, характеризующие различные силы. Применять знания к решению задач. Работать в группе. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы.
41	<b>Зачет (устный) «Механика»</b>		Соотносить свои действия с планируемыми результатами. Применять полученные знания на практике, демонстрировать умения описывать и объяснять явления, решать задачи на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.
<b>4. Электромагнитное поле (15ч)</b>			

42	Источники магнитного поля. Линии магнитной индукции	1	<p>Выделяют и формулируют проблему. Строят логические цепи рассуждений. Устанавливают причинно-следственные связи. Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней. Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений. Развивают монологическую и диалогическую речь, умения выражать свои мысли. Учатся обнаруживать действие магнитного поля на проводник с током; объяснять связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; приводить примеры магнитных явлений; обобщать и делать выводы о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током, исследовать действие электрического тока в прямом проводнике на магнитную стрелку. Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика. Определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
----	--	---	---

43	<p>Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу.</p>	1	<p>Обнаруживают действие магнитного поля на проводник с током. Изучают принцип действия электродвигателя. Собирают и испытывают модель электрического двигателя постоянного тока. Анализируют объект, выделяя существенные и несущественные признаки. Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки). Определяют понятия, делают обобщения, устанавливают аналогии, классифицируют. Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. Работают в группе. Учатся аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом, слушать и слышать друг друга. Формулировать правило левой руки. Определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля. Определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Определять знак заряда и направление движения частицы. Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы <math>F</math>, действующей на проводник длиной <math>l</math>, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока <math>I</math> в проводнике. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
44	<p>Причина возникновения индукционного тока. Явление электромагнитной индукции.</p>	1	<p>Определяют зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля. Объясняют опыты Фарадея, причину возникновения индукционного тока, явления электромагнитной индукции. Определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля. Описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции. Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>

45	<p><b>Лабораторная работа № 4</b> «Изучение явления электромагнитной индукции».</p>	1	<p>Соблюдать технику безопасности на уроке. Изучить явление электромагнитной индукции. Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции. Обнаруживают действие магнитного поля на проводник с током. Анализируют объект, выделяя существенные и несущественные признаки. Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки). Определяют понятия, делают обобщения, устанавливают аналогии, классифицируют. Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. Работают в группе. Учатся аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом, слушать и слышать друг друга. Описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
46	<p>Определение направления индукционного тока. Правило Ленца.</p>	1	<p>Определяют понятия, делают обобщения, устанавливают аналогии, классифицируют. Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. Работают в группе. Учатся аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом, слушать и слышать друг друга. Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током. Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, и делать выводы. Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Использовать графическое изображение магнитного поля. Определять линии неоднородного и однородного магнитного поля. Рассмотреть связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Работать в группе.</p>

47	Явление самоиндукции.	1	Выделяют и формулируют проблему. Строят логические цепи рассуждений. Устанавливают причинно-следственные связи. Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней. Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений. Развивают монологическую и диалогическую речь, умения выражать свои мысли. Наблюдать явление самоиндукции. Описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.
48	Электромагнитный индукционный генератор Трансформатор.	1	Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока. Рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия трансформатора и его применении. Называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.
49	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	1	Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн. Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Электромагнитное поле, его источник. Объяснять различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. Знать определения, характеризующие электромагнитные волны: скорость, длина волны, причина возникновения волн. Объяснять получение и регистрация электромагнитных волн.
50	Колебательный контур. Формула Томсона.	1	Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн. Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Управляют своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничают с преподавателем и со сверстниками, ведут диалог, ищут решения, оказывают поддержку. Учатся объяснять назначение конденсаторов в технике; объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; рассчитывать электроемкость конденсатора, работу,

			которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора. Работают в группе: выступают с докладом или слушают доклады, подготовленные с использованием презентаций.
51	Амплитудная модуляция и детектирование высокочастотных колебаний.	1	Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Приводить примеры высокочастотных электромагнитных колебаний и волн. Слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней».
52	Свет как частный случай электромагнитных волн.	1	Наблюдают преломление света, изображают ход лучей через преломляющую призму. Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки). Учатся формировать понятия. Сличают свой способ действия с эталоном. Регулируют собственную деятельность посредством речевых действий. Учатся наблюдать преломление света; работать с текстом учебника; проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы. Анализируют результаты эксперимента и делать выводы.
53	Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр.	1	Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы. Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания. Называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Объясняют назначение и устройство спектрографа и спектроскопа.
54	Атомы — источники излучения и поглощения света.	1	Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания. Называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания. Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Атомы — источники излучения и поглощения света. Объяснение излучения и поглощения света атомами и

			происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора. Слушать доклад «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике».
55	Обобщение по теме «Электромагнитное поле»	1	Называть различные диапазоны электромагнитных волн. Управляют своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничают с преподавателем и со сверстниками, ведут диалог, ищут решения, оказывают поддержку. Выдвигают и формулируют проблему. Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применяют знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Работать в группе.
56	<b>Контрольная работа № 4.</b> «Электромагнитное поле»	1	Планируют и прогнозируют результат. Письменно с достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли. Соотносят свои действия с планируемыми результатами. Применяют полученные знания на практике. Соотносить свои действия с планируемыми результатами. Применять полученные знания на практике, демонстрировать умения описывать и объяснять явления взаимодействия тел, решать задачи на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.

**5. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ Строение атома и атомного ядра (13ч)**

57	Сложный состав радиоактивного излучения, $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -частицы. Опыт Резерфорда.	1	<p>Самостоятельно формулировать определения, выделять существенные и несущественные признаки явлений, ставить учебную задачу на основе соотнесения того что уже известно, и того, что еще неизвестно. Владение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, уметь наблюдать и описывать физические явления. Описывать опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния <math>\alpha</math>-частиц строения атома. Объяснять радиоактивность, как свидетельство сложного строения атомов. Описывать открытие Беккереля, опыты Кюри. Дать характеристику составу радиоактивного излучения, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-частицы. Объяснять модель атома Томсона, опыты Резерфорда по рассеянию <math>\alpha</math>-частиц. Изучить планетарная модель атома, назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона. Работать в группе.</p>
58	Превращения ядер при радиоактивном распаде. Массовое и зарядовое числа.	1	<p>Выделять количественные характеристики объектов. Определять последовательность промежуточных целей. Слышать, слушать и понимать товарищей, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность. Владеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Применять знания к решению задач; объяснять превращения ядер при радиоактивном распаде на примере <math>\alpha</math>-распада радия. Знать обозначение ядер химических элементов. Изучить виды и свойства радиоактивных превращений. Работать в группе.</p>



59	Закон сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях.	1	Управлять своей деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Применять знания к решению задач. Изучить выбивание $\alpha$ -частицами протонов из ядер атома азота, открытие и свойства нейтрона. Наблюдать фотографии, образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции.
60	Экспериментальные методы исследования частиц. <b>Лабораторная работа № 5</b> «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»		Наблюдать фотографии, образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Применять знания к решению задач. Работать в группе. Представлять результаты измерений в виде таблиц. Изучить назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона.
61	Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона.	1	Устанавливать причинно-следственные связи в конкретных ситуациях. Выдвигать гипотезу, предлагать пути ее проверки. Ставить и реализовать учебную задачу. Эффективно сотрудничать в группе. Наблюдать и описывать физические явления с позиции строения атомного ядра. Объяснять протонно-нейтронная модель ядра, физический смысл массового и зарядового чисел. Изучить изотопы.

62	Протонно-нейтронная модель ядра.	1	Самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней. Вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, владеть монологической и диалогической формами речи. Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Применять правило смещения при радиоактивных превращениях.
63	Особенности ядерных сил. Изотопы. Энергия связи.	1	Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Применять знания к решению задач. Объяснять особенности ядерных сил. Изотопы. Уметь описывать и объяснять понятия: энергия связи, внутренняя энергия атомных ядер, взаимосвязь массы и энергии, дефект масс, выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях.
64	Деление ядер урана. Цепная реакция. <b>Лабораторная работа №6</b> «Изучение деления ядер урана по фотографиям треков»	1	Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Объяснять понятия: цепная реакция, критическая масса. Работать в группе. Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс. Называть условия протекания управляемой цепной реакции, преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Описывать процесс деления ядра атома урана. Применять знания к решению задач. Представлять результаты измерений в виде таблиц. Изучить модель процесса деления ядра урана, условия протекания управляемой цепной реакции. Знать назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах.

65	Преобразование энергии ядер в электрическую энергию.	1	<p>Выдвигать и формулировать проблему, намечать действия и осуществлять их. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Соотносить свои действия с планируемыми результатами, классифицировать. Применять полученные знания на практике. Описывать процесс деления ядра атома урана. Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций. Называть условия протекания управляемой цепной реакции, преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций. Применять знания к решению задач;</p>
66	Биологическое действие радиации. Период полураспада. Закон радиоактивного распада	1	<p>Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада. Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром.</p> <p>Сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением.</p> <p>Строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени.</p> <p>Оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона. Работать в группе. Слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от нее». Изучить биологическое действие радиации, влияние радиоактивных излучений на живые организмы, период полураспада радиоактивных веществ, закон радиоактивного распада, способы защиты от радиации.</p>

67	Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.	1	Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Называть условия протекания термоядерной реакции и приводить примеры термоядерных реакций. Изучить выделение энергии и перспективы ее использования, источники энергии Солнца и звезд.
68	Повторение и обобщение по темам 9 класса	1	Управляют своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничают с преподавателем и со сверстниками, ведут диалог, ищут решения, оказывают поддержку. Выдвигают и формулируют проблему. Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применяют знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Работать в группе. Повторить и обобщить понятия: сложный состав радиоактивного излучения, $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -частицы. Применять знания к решению задач, работать в группе
69	<b>Итоговая контрольная работа</b> «Механика. Электродинамика. Ядерная физика»	1	Соотносить свои действия с планируемыми результатами. Применять полученные знания на практике, демонстрировать умения описывать и объяснять явления взаимодействия тел, решать задачи на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.

### 6. Строение и эволюция Вселенной (5 ч)

70	Состав. Солнечной системы Формирование Солнечной системы.	1	Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов. Называть группы объектов, входящих в Солнечную систему. Приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток. Изучить состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций.
71	Планеты-гиганты.	1	Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов. Анализировать фотографии или слайды планет, фотографии солнечной короны и образований в ней. Земля и планеты земной группы. Дать характеристику планетам земной группы, планетам-гигантам. Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций.
72	Малые планеты Солнечной системы	1	Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов. Сравнить планеты земной группы; планеты-гиганты. Описывать фотографии малых тел Солнечной системы. Изучить малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций.
73	Солнце и звезды.	1	Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов. Называть причины образования пятен на Солнце. Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд. Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций.
74	Модели нестационарной Вселенной. Закон Хаббла.	1	Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов. Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом. Объяснять в чем проявляется нестационарность Вселенной. Записывать закон Хаббла. Галактики. Метагалактика. Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций.
<b>7. Итоговое повторение (25 ч.+3 ч. резерв)</b>			
75	Повторение «Законы движения и	1	Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей; движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых

	взаимодействия тел»		связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел, определять модули и проекции векторов на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; записывать формулы для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости.
76	Повторение «Законы движения и взаимодействия тел»	1	Развитие монологической и диалогической речи, умения выразить свои мысли. Описывать механические явления, используя физические величины: путь, скорость, средняя скорость, ускорение, рассчитывать среднюю скорость тела при неравномерном прямолинейном движении, представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков, распознавать и объяснять явление равноускоренного прямолинейного движения, объяснять условия протекания явления равноускоренного прямолинейного движения.
77	Повторение «Законы движения и взаимодействия тел»	1	Повторить основные понятия. Описание движения. Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.

78	Повторение «Законы движения и взаимодействия тел»	1	<p>Повторить основные понятия. Описание движения. Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.</p>
79	Повторение «Законы движения и взаимодействия тел»	1	<p>Выделять и формулировать познавательную цель. Принимать познавательную цель и сохранять ее при выполнении учебных действий. Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Описывать взаимодействие тел, используя физическую величину - силу. Определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Наблюдать и описывать механические явления с позиций динамики. Понимать смысл понятия «взаимодействие», уметь наблюдать и объяснять взаимодействие тел в природе, технике и быту. Знать физическую величину «сила» и единицы ее измерения. Уметь работать с прибором «динамометр». Записывать в виде формулы: второй закон Ньютона.</p>
80	Повторение «Законы движения и взаимодействия тел»	1	<p>Определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Наблюдать и описывать физические явления, связанные с проявлением силы упругости.</p>

81	Повторение «Механические колебания и волны. Звук»	1	<p>Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний. Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний. Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, называть условие существования незатухающих колебаний. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы. Проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от <math>m</math> и <math>k</math>; измерять жесткость пружины. Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити.</p>
82	Повторение «Механические колебания и волны. Звук»	1	<p>Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников. Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний, объяснять причину затухания свободных колебаний, называть условие существования незатухающих колебаний. Применять знания к решению задач. Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы. Слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения».</p>
83	Повторение «Механические колебания и волны. Звук»	1	<p>Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний. Записывать формулу взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны, объяснять причину затухания свободных колебаний, называть физические величины, характеризующие упругие волны. Выдвигать гипотезы: относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука. Применять знания к решению задач. Работать в группе. Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы.</p>



84	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Обнаруживают действие магнитного поля на проводник с током. Изучают принцип действия электродвигателя. Собирают и испытывают модель электрического двигателя постоянного тока. Анализируют объект, выделяя существенные и несущественные признаки. Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки). Определяют понятия, делают обобщения, устанавливают аналогии, классифицируют. Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. Работают в группе. Учатся аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом, слушать и слышать друг друга. Формулировать правило левой руки. Определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля. Определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Определять знак заряда и направление движения частицы. Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы <math>F</math>, действующей на проводник длиной <math>l</math>, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока <math>I</math> в проводнике. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
----	---------------------------------------	---	---

85	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Обнаруживают действие магнитного поля на проводник с током. Изучают принцип действия электродвигателя. Собирают и испытывают модель электрического двигателя постоянного тока. Анализируют объект, выделяя существенные и несущественные признаки. Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки). Определяют понятия, делают обобщения, устанавливают аналогии, классифицируют. Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. Работают в группе. Учатся аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом, слушать и слышать друг друга. Формулировать правило левой руки. Определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля. Определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Определять знак заряда и направление движения частицы. Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы <math>F</math>, действующей на проводник длиной <math>l</math>, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока <math>I</math> в проводнике. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
86	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Определяют зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля. Объясняют опыты Фарадея, причина возникновения индукционного тока, явления электромагнитной индукции. Определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля. Описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции. Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>

87	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Определяют понятия, делают обобщения, устанавливают аналогии, классифицируют. Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. Работают в группе. Учатся аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом, слушать и слышать друг друга. Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током. Наблюдают и описывают опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, и делают выводы. Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Использовать графическое изображение магнитного поля. Определять линии неоднородного и однородного магнитного поля. Рассмотреть связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Работать в группе.</p>
88	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока. Рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия трансформатора и его применении. Называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
89	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн. Наблюдать свободные электро-магнитные колебания в колебательном контуре. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
90	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн. Наблюдать свободные электро-магнитные колебания в колебательном контуре. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Управляют своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничают с преподавателем и со сверстниками, ведут диалог, ищут решения, оказывают поддержку. Учатся объяснять назначение</p>

			конденсаторов в технике; объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; рассчитывать электроемкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора. Работают в группе: выступают с докладом или слушают доклады, подготовленные с использованием презентаций.
91	Повторение «Электромагнитное поле»	1	Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн. Наблюдать свободные электро-магнитные колебания в колебательном контуре. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Управляют своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничают с преподавателем и со сверстниками, ведут диалог, ищут решения, оказывают поддержку. Учатся объяснять назначение конденсаторов в технике; объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; рассчитывать электроемкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора. Работают в группе: выступают с докладом или слушают доклады, подготовленные с использованием презентаций.
92	Повторение «Электромагнитное поле»	1	Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней».
93	Повторение «Электромагнитное поле»	1	Наблюдают преломление света, изображают ход лучей через преломляющую призму. Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки). Учатся формировать понятия. Сличают свой способ действия с эталоном. Регулируют собственную деятельность по-средством речевых действий. Учатся наблюдать преломление света; работать с текстом учебника; проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.

94	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы.</p> <p>Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания. Называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы.</p>
95	Повторение «Электромагнитное поле»	1	<p>Называть различные диапазоны электромагнитных волн. Управляют своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничают с преподавателем и со сверстниками, ведут диалог, ищут решения, оказывают поддержку. Выдвигают и формулируют проблему. Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Работать в группе.</p>
96	Повторение «Строение атома и атомного ядра»	1	<p>Выделять количественные характеристики объектов. Определять последовательность промежуточных целей. Слышать, слушать и понимать товарищей, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность. Овладеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности. Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Применять знания к решению задач; объяснять превращения ядер при радиоактивном распаде на примере <math>\alpha</math>-распада радия. Знать обозначение ядер химических элементов. Изучить виды и свойства радиоактивных превращений. Работать в группе.</p>

97	Повторение «Строение атома и атомного ядра»	1	Управлять своей деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Применять знания к решению задач. Изучить выбивание $\alpha$ -частицами протонов из ядер атома азота, открытие и свойства нейтрона. Наблюдать фотографии, образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции.
98	Повторение «Строение атома и атомного ядра»	1	Устанавливать причинно-следственные связи в конкретных ситуациях. Выдвигать гипотезу, предлагать пути ее проверки. Ставить и реализовать учебную задачу. Эффективно сотрудничать в группе. Наблюдать и описывать физические явления с позиции строения атомного ядра. Объяснять протонно-нейтронная модель ядра, физический смысл массового и зарядового чисел. Изучить изотопы.
99	Повторение «Строение атома и атомного ядра»	1	Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Применять знания к решению задач. Объяснять особенности ядерных сил. Уметь описывать и объяснять понятия: энергия связи, внутренняя энергия атомных ядер, взаимосвязь массы и энергии, дефект масс, деление или поглощение энергии в ядерных реакциях.

100	Повторение «Строение атома и атомного ядра»	1	<p>Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада. Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром.</p> <p>Сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением.</p> <p>Строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени.</p> <p>Оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона.</p> <p>Работать в группе. Слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от нее». Изучить биологическое действие радиации, влияние радиоактивных излучений на живые организмы, период полураспада радиоактивных веществ, закон радиоактивного распада, способы защиты от радиации.</p>
101	Повторение «Строение атома и атомного ядра»	1	<p>Управлять своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничать с преподавателем и со сверстниками, вести диалог, оказывать поддержку. Выдвигать и формулировать проблему. Выбирать наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Называть условия протекания термоядерной реакции и приводить примеры термоядерных реакций. Изучить выделение энергии и перспективы ее использования, источники энергии Солнца и звезд.</p>

102	Повторение «Строение атома и атомного ядра»	1	<p>Управляют своей познавательной и учебной деятельностью. Эффективно сотрудничают с преподавателем и со сверстниками, ведут диалог, ищут решения, оказывают поддержку. Выдвигают и формулируют проблему. Выбирают наиболее эффективные способы и подходы к выполнению заданий. Осуществлять поиск и отбор необходимой информации, ее структурирование и формы подачи. Применяют знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических). Работать в группе. Повторить и обобщить понятия: сложный состав радиоактивного излучения, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-частицы. Применять знания к решению задач, работать в группе</p>
<b>Итого за год 102 часа</b>			