

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 4»  
г. Калача-на-Дону Волгоградской области

Рассмотрено и принято  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 13 от 26 мая 2022



УТВЕРЖДАЮ

Директор школы  
С.В. Матюшенко  
16.05.2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса по физике с использованием оборудования «Точка роста»

для обучающихся \_\_\_\_\_ 10-11 \_\_\_\_\_ классов

уровень \_\_\_\_\_ базовый \_\_\_\_\_

на 2022 \_\_\_\_\_ - 2023 \_\_\_\_\_ учебный год

Составитель:  
Г.Г. Гаврикова,  
учитель физики

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 4»  
г. Калача-на-Дону Волгоградской области

Рассмотрено и принято  
на заседании педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы  
\_\_\_\_\_ С.В. Матюшенко  
2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного курса по физике с использованием оборудования «Точка роста»**

для обучающихся \_\_\_\_\_ **10-11** \_\_\_\_\_ классов

уровень \_\_\_\_\_ **базовый** \_\_\_\_\_

на 2022 \_\_\_\_\_ - 2023 \_\_\_\_\_ учебный год

**Составитель:**  
**Г.Г. Гаврикова,**  
**учитель физики**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для 10-11 классов основной школы разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).
7. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования авторской рабочей программы к линии УМК Н.С.Пурышевой «Физика. Базовый уровень и углубленный уровень. 10-11 классы» (автор Н.С.Пурышева, Е.И. Ратбиль).

Центры образования естественно-научной направленности «Точка роста» созданы с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Физика», «Химия», «Биология».

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании (без применения цифровых лабораторий), не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе. Сложившаяся ситуация обусловлена существованием ряда проблем:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих физических исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);

- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Переход к каждому этапу представления информации занимает достаточно большой промежуток времени. В этом плане цифровые лаборатории позволяют существенно экономить время, которое можно потратить на формирование исследовательских умений учащихся, выражающихся в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и, как следствие, падение качества образования. Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке, а учителю — применять на практике современные педагогические технологии.

Рабочая программа ориентирована на УМК:

1. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А.. «Физика-10. Базовый и углубленный уровень»: учебник. – М.: Дрофа, 2020-2022 г.
2. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А.. «Физика-11. Базовый и углубленный уровень»: учебник. – М.: Дрофа, 2021-2022 г.
3. Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.И. Исаев «Физика. Базовый уровень. 10 класс» (методическое пособие) - М.: ДРОФА, 2016

Электронные ресурсы:

1. <http://school-collection.edu.ru/catalog/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. Видеоуроки на видеохостинге [youtube.com](https://www.youtube.com) [https:// www. youtube.com](https://www.youtube.com)
3. Мультимедийное приложение к учебнику Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской, Д.А. Исаева «Физика. 10 класс» - М.: ДРОФА, 2010;
4. Мультимедийное приложение к учебнику Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской, Д.А. Исаева «Физика. 11 класс» - М.: ДРОФА, 2010;
5. ПМК Молекулярная физика ч. 2 (ЭОР для интерактивной доски)

Электронные образовательные платформы: Российская электронная школа РЭШ <http://resh.edu.ru/> ЯКлас <http://www.yaklass.ru/>

Применяемое оборудование для фронтальных лабораторных работ (ФЛР) : тематические наборы «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество», «Оптика», **Оборудование «Точка роста»**

## Общая характеристика учебного предмета

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

**Цели** изучения физики в средней (полной) школе следующие:

- формирование у учащихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у учащихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение учащимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Содержание и структура курса физики 10—11 классов, задания, включенные в учебники и рабочие тетради, направлены на достижение образовательных результатов (личностных, предметных и метапредметных), определенных Федеральным государственным стандартом общего образования. Курс представляет собой завершённую предметную линию. В учебнике осуществляются не только межпредметные, но и внутрипредметные связи: материал излагается с опорой на знания, полученные учащимися в основной школе.

Идеи, заложенные в содержании курса физики основной школы, в данном курсе получают свое развитие. В соответствии с идеей генерализации учебного материала в качестве стержня выступают физические теории как фундаментальные, так и частные. Учебный материал объединен вокруг фундаментальных теорий, что отражено в общей структуре курса: классическая механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика и элементы астрофизики. Соответственно, на первых уроках учащиеся знакомятся со структурой физической теории, а затем материал рассматривается в соответствии с этой структурой (основание — ядро — следствия). Такой подход позволяет четко определить роль физического эксперимента, в том числе фундаментального, в становлении научного знания, статус физических законов, границы их применимости, сформировать у учащихся знания о методах познания, о роли теории в структуре, как физического знания, так и методов познания.

Физический эксперимент представлен в курсе демонстрационными опытами и лабораторными работами. Лабораторные работы, в зависимости от существующей материальной базы, уровня подготовки учащихся и графика учебного процесса, могут выполняться как фронтально, так и в форме физического практикума. Особое внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии. Учащиеся знакомятся с циклом и методами научного познания; со структурой физического знания: структурой физической теории, физической картиной мира, с ролью и значением фундаментальных экспериментов в процессе познания и в структуре физической теории. У учащихся формируются представления о погрешностях измерения, их причинах и способах уменьшения, умения вычислять погрешности. Большое внимание уделяется формированию модельных представлений учащихся и представлений о границах применимости физических законов и теорий. Усилена направленность содержания учебного материала и заданий на формирование умений учащихся работать с информацией, представленной в виде таблиц и графиков зависимостей физических величин, в том числе полученных экспериментально. Большое внимание уделяется обобщению и систематизации знаний учащихся.

## Место предмета в учебном плане

В средней школе физика изучается на базовом уровне в 10 и 11 классе.

В 10 и 11 классах учебный план базового уровня составляет 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

# Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

## Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

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

## Метапредметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

## Регулятивные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе 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 определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

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

Обучающийся сможет:

- определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(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

задач;

- 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 определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. 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;
- устанавливая 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.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её 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 определённым 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.

5. 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 приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

## **Познавательные УУД**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

1. 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, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым 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 её в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- 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.

## 2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для 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 её 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.

## 3. 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.

## 4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### Обучающийся сможет:

- определять своё 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 своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

## 5. 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.

### **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 учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую 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 партнёра, 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 развёрнутый 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 партнёра 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.

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 учётом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

## Предметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

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

Общими предметными результатами обучения данного курса являются:

- объяснение роли и места физики в современной научной картине мира; роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- описание наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, пользование физической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- обработка результатов измерений, обнаруживание зависимости между физическими величинами, объяснение полученных результатов и умение делать выводы;
- применение полученных знаний и умений для решения физических задач;
- применение полученных знаний для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Предметные результаты** обучения физике в средней школе на базовом уровне представлены в содержании курса по темам.

### 10 класс

#### Классическая механика (22 ч).

Из истории становления классической механики. Основная задача механики. Кинематические характеристики движения. *Инвариантные и относительные величины в кинематике. Приборы кинематики (для измерения скорости, ускорения, пути).* Законы движения. Динамические характеристики движения. Кинематика и динамика. Масса и основные свойства массы (аддитивность, инвариантность, закон сохранения, эквивалентность инертной и гравитационной массы). Сила. Виды сил (сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила Архимеда). Импульс тела и импульс силы. Идеализированные объекты. Модели, используемые в классической механике: материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело. опыты Галилея. Принцип инерции. Астрономические наблюдения Браге, законы Кеплера. Применение научного метода Ньютоном. Законы динамики Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Гравитационные силы. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Закон всемирного тяготения.

Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая сила. Принцип относительности Галилея. Изменение импульса. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Условие равновесия твердого тела. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Бернулли. Небесная механика. Движение спутников. Круговая скорость. Параболическая и гиперболическая скорости. Объяснение и обобщение законов Кеплера с точки зрения классической механики. Открытие Нептуна и Плутона. Баллистика внутренняя и внешняя. Движение тела под действием силы тяжести. Космические скорости. Реактивное движение. Ракеты. Из истории космонавтики

Контрольные работы по теме «Кинематика»

## Лабораторные работы

### Лабораторные работы

1. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
2. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
3. Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела.
4. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.

### Тема проекта

Спроектируйте и изготовьте прибор, фиксирующий изменение скорости подвижной системы отсчета, в которой он находится относительно неподвижной системы отсчета, связанной с землей, в случае, когда визуально зафиксировать изменение скорости нельзя (например, нет окон). Проверьте его работу во время поездки в автомобиле или на любом другом виде наземного транспорта.

### Исследовательское задание

Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных средств исследовать зависимость дальности полета тела от направления начальной скорости. Выполните их и подготовьте соответствующие сообщения.

## Предметные результаты обучения

- выделять наиболее важные открытия, оказавшие влияние на создание классической механики;
  - объяснять роль фундаментальных опытов в механике; результаты опытов, лежащих в основе классической механики; законы Кеплера, применяя законы классической механики;
  - анализировать научные методы Галилея и Ньютона;
  - давать определения основных понятий классической механики;
  - вычислять основные кинематические характеристики движения; линейную скорость и центростремительное ускорение при движении по окружности; механическую работу различных сил;
  - применять: модель материальной точки к реальным движущимся объектам; модели равномерного и равноускоренного движения к реальным движениям; закон всемирного тяготения для вычисления ускорения свободного падения; принцип независимости действия сил при решении задач; модель замкнутой системы к реальным системам; модель замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; физические законы к решению технических задач: повышение обороноспособности государства, освоение космического пространства; законы сохранения для объяснения принципов реактивного движения; законы классической механики к движению небесных тел;
  - определять координату, проекцию и модуль вектора перемещения для различных случаев прямолинейного движения;
  - сравнивать различные виды движения по их характеристикам; изменение потенциальной энергии упругой деформации с потенциальной энергией груза, вызвавшего эту деформацию; значение работы равнодействующей сил, действующих на тело, с изменением его кинетической энергии;
  - формулировать основные задачи кинематики и динамики; законы Ньютона, принципы классической механики: принцип независимости действия сил и принцип относительности Галилея;
  - систематизировать знания о динамических характеристиках движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы; знания о физических величинах: механическая работа, потенциальная и кинетическая энергия; информацию о роли научных открытий и развития техники;
  - описывать натурные и мысленные эксперименты Галилея, явление инерции, движение небесных тел; опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной;
  - классифицировать системы отсчета по их основным признакам;
  - наблюдать изменение импульса тел и сохранение суммарного импульса замкнутой системы тел при упругом и неупругом взаимодействиях;
  - устанавливать зависимость вида траектории (окружность, эллипс, парабола, гипербола) от значения сообщенной телу скорости; общий характер законов, управляющих движением небесных тел и космических аппаратов;
- рассматривать открытие Нептуна и Плутона как доказательство справедливости закона всемирного тяготения; движение тела под действием силы тяжести на примере баллистики;
- оценивать успехи России в создании ракетной техники и покорения космического пространства;
  - применять полученные знания к решению задач;
  - систематизировать и обобщать знания по динамике;
  - исследовать движение тела под действием постоянной силы;
  - экспериментально доказывать, что под действием постоянной силы тело движется с постоянным ускорением; экспериментально доказывать существование связи между равнодействующей сил, действующих на тело, и ускорением, которое тело получает в результате их действия;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

## Молекулярная физика (35ч).

### Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (4 ч)

Макроскопическая система. Состояние макроскопической системы. Параметры состояния. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических систем. Взгляды древнегреческих мыслителей на строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные обоснования существования молекул и атомов. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Концентрация молекул. Постоянная Ломоносова. Постоянная Авогадро.

Диффузия. Скорость диффузии. Броуновское движение. Теория броуновского движения. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Средняя квадратичная скорость и средний квадрат скорости движения молекул. Распределение Больцмана.

Силы взаимодействия между молекулами и атомами. Природа межмолекулярного взаимодействия. График зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. График зависимости потенциальной энергии взаимодействия атомов от расстояния между ними.

### Предметные результаты обучения

— Давать определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, постоянная Ломоносова, постоянная Авогадро, диффузия, средний квадрат скорости молекул;

приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории;

— объяснять: результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополняемость; результаты опыта Штерна; график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов;

описывать броуновское движение, явление диффузии, опыт Штерна, график распределения молекул по скоростям; характер взаимодействия молекул вещества.

### Основные понятия и законы термодинамики (6 ч)

История развития и становления термодинамики. Термодинамическая система. Тепловое равновесие. Закон термодинамического равновесия. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Нулевой закон термодинамики. Измерение температуры. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температур. Соотношение между значениями температуры по шкале Цельсия и по термодинамической шкале. Связь термодинамической температуры и средней кинетической энергии молекул. Внутренняя энергия. Условное обозначение и единица внутренней энергии. Зависимость внутренней энергии от температуры, массы тела и от агрегатного состояния вещества. Способы изменения внутренней энергии. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Изменение агрегатных состояний вещества. Вывод формулы работы газа при неизменном давлении. Графическое представление работы. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии. Первый закон термодинамики. Эквивалентность теплоты и работы. Невозможность создания вечного двигателя. Необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Статистическое объяснение необратимости.

*Кратковременная контрольная работа по теме «Основные понятия и законы термодинамики».*

*Лабораторная работа*

5.Измерение удельной теплоты плавления льда.

*Исследовательское задание*

Предложите эксперимент, позволяющий наблюдать броуновское движение. Опишите свои наблюдения. Докажите экспериментально, что скорость движения броуновской частицы зависит от температуры.

### Предметные результаты обучения

— Давать определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температур; внутренняя энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования;

— переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно;

— применять знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятия температуры;

— применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен с учетом агрегатных превращений; формулу для расчета работы в термодинамике при решении вычислительных и графических задач;

- различать способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи;
- объяснять механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории; эквивалентность теплоты и работы;
- доказывать, что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, его агрегатного состояния; необратимость процессов в природе;
- выводить формулу работы газа в термодинамике;
- формулировать первый и второй законы термодинамики;
- обосновывать невозможность создания вечного двигателя первого и второго рода;
- применять полученные знания к решению задач;
- измерять удельную теплоту плавления льда.

### **Свойства газов (17 ч)**

Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул и температура тела. Постоянная Больцмана. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Уравнение Клапейрона. Внутренняя энергия идеального газа. Изопроцессы. Изотермический процесс, закон Бойля—Мариотта. Изобарный процесс, закон Гей-Люссака, температурный коэффициент объемного расширения газа. Изохорный процесс, закон Шарля, температурный коэффициент давления газа. Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Модель реального газа. Критическое состояние вещества. Критическая температура. Парообразование. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара. Точка росы. Абсолютная влажность. Относительная влажность воздуха. Измерение влажности. Влияние влажности воздуха на жизнь живых организмов. Применение сжатого воздуха: отбойный молоток, пневматический тормоз. Получение и применение сжиженных газов. Тепловой двигатель. Основные части теплового двигателя. Круговой процесс. Холодильник. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. КПД идеального теплового двигателя. Паровые турбины. Двигатели внутреннего сгорания: карбюраторные и дизельные. Реактивные двигатели. Перспективы развития тепловых двигателей. Принцип работы холодильной машины. КПД холодильной машины. Компрессорная холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

*Контрольная работа по теме «Свойства идеального газа».*

*Лабораторные работы,*

6. Изучение уравнения состояния идеального газа.
7. Измерение относительной влажности воздуха.

*Темы проектов*

1. Экологически чистые виды городского транспорта.
2. Космический «мусор».
3. Спроектируйте и изготовьте волосной гигрометр.
4. Экологически чистые тепловые двигатели.
5. Солнечные батареи: принцип работы и применение.

*Исследовательское задание*

1. Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных средств исследовать зависимость давления газа данной массы от объема при постоянной температуре и зависимость объема газа данной массы от температуры при постоянном давлении. Выполните их и подготовьте соответствующие сообщения.

### **Предметные результаты обучения**

- Давать определения понятий: идеальный газ, критическая температура, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;
  - применять формулы для расчета давления идеального газа, внутренней энергии идеального газа; уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона;
  - описывать модель идеального газа; условия осуществления изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов и соответствующие эксперименты; модель реального газа; процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью;
  - описывать устройство тепловых двигателей: ДВС, паровая турбина, турбореактивный двигатель; устройство холодильной машины;
- описывать негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения.

## Свойства твердых тел и жидкостей (8 ч)

- объяснять природу давления газа, характер зависимости давления газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии; условия и границы применимости уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона; сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе МКТ процесс парообразования, свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления, способы измерения влажности воздуха; получение сжиженных газов; принцип действия ДВС, паровой турбины и турбореактивного двигателя; принцип работы теплового двигателя; принцип действия холодильной машины;

— выводить уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение МКТ идеального газа и формулу взаимосвязи средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; уравнения газовых законов из уравнения Менделеева—Клапейрона;

- формулировать законы Бойля—Мариотта, Гей-Люссака, Шарля;
  - анализировать графики изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов;
  - обозначать границы применимости газовых законов;
  - систематизировать знания о физических величинах: точка росы, абсолютная и относительная влажность;
  - приводить примеры применения газов в технике, сжатого воздуха, сжиженных газов;
  - вычислять КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя;
  - применять полученные знания к решению задач;
  - исследовать зависимость между параметрами состояния идеального газа;
  - графически интерпретировать полученный результат;
- измерять влажность воздуха;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Идеальный кристалл. Полиморфизм. Моно- и поликристаллы. Анизотропия свойств монокристаллов. Причина анизотропии. Деформация. Упругие и пластические деформации. Виды деформации. Механическое напряжение. Относительное удлинение. Закон Гука. Модуль Юнга. Свойства твердых тел: хрупкость, прочность, твердость. Предел прочности. Запас прочности. Вычисление механического напряжения, относительного и абсолютного удлинения, запаса прочности. Строение реального кристалла. Дефекты кристаллов. Управление свойствами твердых тел. Строение и свойства жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов. Жидкие кристаллы в организме человека. Строение и свойства твердых тел в аморфном состоянии. Полимеры. Композиты. Наноструктуры. Наноматериалы. Нанотехнология. Модель жидкого состояния. Текучесть жидкости. Энергия поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Смачивание. Причина смачивания. Виды менисков. Капиллярные явления. Формула для расчета высоты подъема жидкости в капилляре.

*Контрольная работа по теме «Свойства твердых тел и жидкостей».*

### *Лабораторная работа*

8. Наблюдение образования кристаллов.
9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

### *Темы проектов*

1. Создание материалов с заданными свойствами.
2. Композиционные материалы и их использование.
3. Наноматериалы и их применение в медицине.
4. Нанотехнология и проблемы экологии.
5. Нанотехнология и социально-этические проблемы.
6. Жидкие кристаллы в природе и технике.

### *Исследовательские задания*

1. Исследование зависимости поверхностного натяжения от примесей.
- Исследование зависимости поверхностного натяжения от температуры жидкости.

## **Предметные результаты обучения**

— Давать определения понятий: кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия; деформация, упругая и пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга; поверхностное натяжение, сила поверхностного натяжения;

- Описывать модель идеального кристалла, различных видов кристаллических решеток; опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел; модель реального кристалла;

строе

- ние и свойства жидких кристаллов, их роль в природе и быту; свойства твердых тел в аморфном состоянии; опыты, иллюстрирующие поверхностное натяжение жидкости; наблюдаемые в природе и быту явления смачивания;
- приводить примеры анизотропии свойств монокристаллов; жидких кристаллов в организме человека; примеры капиллярных явлений в природе и быту;
  - объяснять на основе молекулярно-кинетической теории анизотропию свойств кристаллов, механизм упругости твердых тел и их свойства (прочность, хрупкость, твердость); влияние дефектов кристаллической решетки на свойства твердых тел; зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры;
  - формулировать закон Гука;
  - исследовать особенности явления смачивания у разных жидкостей;
  - сравнивать строение и свойства кристаллических и аморфных тел, аморфных тел и жидкостей;
  - применять полученные знания к решению задач;
  - измерять поверхностное натяжение жидкости;
  - наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.

## Электродинамика (11 ч)

### Электростатика (11 ч)

Электрический заряд. Его свойства: два рода электрических зарядов, закон сохранения, дискретность электрического заряда, инвариантность. Единицы электрического заряда. Явление электризации. Электризация тел в быту и на производстве. Опыты Кулона с крутильными весами. Точечный заряд. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона. Принцип суперпозиции сил. Аналогия между электрическими и гравитационными силами. Электрическое поле и его свойства. Электростатическое поле. Вектор напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда. Линии напряженности электростатического поля. Однородное электрическое поле. Наглядные картины электростатических полей. Вычисление сил Кулона. Примеры расчета напряженности поля, созданного одним и двумя точечными зарядами. Проводники. Отсутствие поля внутри проводника. Электростатическая защита. Диэлектрики. Полярные диэлектрики. Электрический диполь. Поляризация полярного диэлектрика. неполярные диэлектрики. Поляризация неполярных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Работа по перемещению заряда в однородном электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Доказательство потенциального характера на примере однородного поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов и напряженности электростатического поля. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора. Электрическая емкость плоского конденсатора. Работа, совершаемая при зарядке плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.

*Контрольная работа* по теме «Электростатика»..

#### *Лабораторная работа*

10.Измерение электрической емкости конденсатора.

#### *Темы проектов*

- 1.Применение электростатической защиты в быту.
- 2.Дактилоскопия как метод получения и анализа информации.
- 3.Электрическое поле Земли.
- 4.Шаровая молния.

#### *Исследовательские задания*

- 1.Электризация различных тел.
  - 2.Исследование зависимости угла наклона подвешенных на нитях тел, находящихся в электрическом поле, от массы тел.
  - 3.Потрите газетой надутый воздухом воздушный шарик, поднесите к потолку и отпустите. Зафиксируйте время, в течение которого шарик оставался висеть у потолка. Объясните причину подобного поведения шарика.
  - 4.Проанализируйте предложенную физическую ситуацию и ответьте на поставленные вопросы.  
«В однородное электрическое поле вносят две соединенные и не заряженные пластинки, укрепленные на изолирующих ручках. В электрическом поле пластинки разъединяют и определяют наличие зарядов на них. Появятся ли заряды на пластинках, и если вы считаете, что появятся, то откуда и почему? Одинакового ли они знака?  
Будут ли пластинки заряжены, если их разъединить после вынесения из поля? Почему?  
Какой вывод можно сделать на основании такого опыта?»
- Оцените правильность своих ответов в реальном эксперименте. Для создания однородного поля можно использовать разборный конденсатор, для определения заряда на пластине — электромметр или электроскоп.

## Предметные результаты обучения

- Сравнивать устройство и принцип работы электроскопа и электрометра;
- давать определения понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, электризация; понятия электрических сил; электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии напряженности, однородное электростатическое поле;
- систематизировать знания о физических величинах: потенциал, разность потенциалов, электрическая емкость уединенного проводника, электрическая емкость конденсатора;
- доказывать потенциальный характер электростатического поля;
- вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора;
- обосновывать объективность существования электростатического поля;
- применять полученные знания к решению задач;
- экспериментально определять электрическую емкость конденсатора;
- анализировать и оценивать результаты эксперимента;
- наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.
- описывать опыт Кулона с крутильными весами; явление электризации; картины электростатических полей;
- объяснять явление электризации, свойство дискретности электрического заряда, смысл закона сохранения электрического заряда, возможность модельной интерпретации электростатического поля в виде линий напряженности, электризацию проводника через влияние (электростатическая индукция), причину отсутствия электрического поля внутри проводника, механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков;
- формулировать закон Кулона, принцип независимости действия сил, принцип суперпозиции полей;
- проводить аналогию между электрическими и гравитационными силами;
- определять границы применимости закона Кулона;
- применять при решении задач формулы для расчета напряженности поля, потенциала, разности потенциалов, работы электростатического однородного и неоднородного полей, формулу взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля; закон Кулона; принцип суперпозиции полей;
- строить изображения линий напряженности электростатических полей;

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.



**КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс**

№ п/п	Разделы курса физики 10 класса	К-во часов	Кол-во часов	
			к/р	Л/р
1	<b>Классическая механика</b>	<b>22</b>	3	7
2	<b>Молекулярная физика в т.ч.</b>	<b>35</b>		
	Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества	4		
	Основные понятия и законы термодинамики	6	1	1
	Свойства газов	17	1	2
	Свойства твердых тел и жидкостей	8	1	2
3	<b>Электродинамика в т.ч</b>	<b>11</b>		
	Электростатика	11	1	1
4	<b>Резервное время</b>	-		
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>		

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКОВ ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ базовый уровень (68 ЧАСОВ, 2 ЧАСА В НЕДЕЛЮ).**

№ урока	Тема урока	Вид контроля. Измерители.	Средства обучения. Демонстрации	Домашнее задание	Дата
<b>Классическая механика 22ч</b>					
1/1	Что и как изучает физика. Физические законы и теории. Физическая картина мира.		Д: Компьютерные презентации «Физическая картина мира»	§1-3	
2/2	Из истории становления классической механики. Основные понятия классической механики. Путь и перемещение.		Д: Зависимость траектории от выбора системы отсчета.	§ 4-6	
3/3	Скорость. Ускорение.		Д: Мгновенная скорость тела, движущегося равноускоренно.	§ 7,8.	
4/4	Решение задач.	Тест №1	КИМ по § 5,6,7,8	РТ №4,5	
5/5	Решение задач			Упр. 4 (1,3)	
6/6	Контрольная работа по теме «Кинематика»	КР №1	<b>КИМ</b> по теме «Кинематика»		
7/7	Динамические характеристики движения.		Д: Зависимость результата действия силы от точки приложения. Инертность тела.	§ 9	
8/8	Идеализированные объекты. Основание классической механики.		Д: Модель двигателя внутреннего сгорания. Таблица «Солнечная система».	§ 10,11(1)	
9/9	Законы классической механики.		Д: Зависимость ускорения тела от действующей на него силы и массы тела	§ 12	

10/10	Принципы классической механики. Решение задач.		Д: Сложение сил, направленных под углом к друг другу.	§ 13.	
3/11	Л/Р №1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы».	Отчет по Л/Р №1	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	Упр. 8	
12/12	Решение задач. Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости».	Отчет по Л/Р № 2	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	<b>Подготовиться к контрольной работе</b>	
13/13	Контрольная работа по теме «Динамика»	КР №2	КИМ по теме «Динамика»		
14/14	Закон сохранения импульса.		Д: Закон сохранения импульса ИНФОУРОК	§ 14 Упр.9(3,4)	
15/15	Закон сохранения механической энергии		Д: Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно	§ 15	
16/16	Решение задач			Упр.10(1-3)	
17/17	Л/р.№3 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела».	Отчет по Л/р. №3	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	Тренировочный тест №2.	
18/18	Р №4 «Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости»	Отчет по Л/р. №4	Набор «Механика» <i>Оборудование «Точка роста»</i>		
19/19	Небесная механика.		Д: Электронное приложение	§17 Упр. 11 (3)	
20/20	Баллистика.		Д: Движение тела, брошенного горизонтально. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	§ 18 УПР 12	
21/21	Освоение космоса.	ПР №2	КИМ по § 16, 17 Д: Реактивное движение. Таблицы «Реактивное движение», «Космический корабль «Восток»	§19 <b>Основное в главе 3(таблицы 10-11). Итоги раздела.</b>	
22/22	Контрольная работа по теме «Классическая механика»	КР №3.	<b>КИМ</b> по теме «Классическая механика»		

### Молекулярная физика (35ч).

#### Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (4 ч)

1/23	Макроскопическая система и характеристики ее состояния. Атомы и молекулы, их характеристики..		Д: Опыты, показывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.	§ 20, 21	
------	---	--	--	----------	--

2/24	Решение задач.			Упр14	
3/25	Движение молекул. Опытное определение скоростей движения молекул..	ПР№ 3	Д: Опыты по диффузии жидкостей и газов .Модель броуновского движения. Модель опыта Штерна.	§ 22, 23 Упр.15	
4/26	Взаимодействие молекул и атомов.		Д: Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия	§ 24 Р.Т.: I -64,65	
<b>Основные понятия и законы термодинамики (6 ч)</b>					
1/27	Тепловое равновесие. Температура.		Д: Таблица «Измерение температуры»	§ 25, 26 Упр.18	
2/28	Внутренняя энергия макроскопической системы.		Д: Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путем трения.	§ 27 Повторение материала об агрегатных превращениях веществ.	
3/29	Л/р№5 «Измерение удельной теплоты плавления льда»	Отчет по л/р №5	<i>Оборудование «Точка роста»</i>	Упр 19	
4/30	Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики	ПР № 5	Д: Таблицы «Работа газа в термодинамике», «Первое начало термодинамики», «Эквивалентность количества теплоты и работы»	§ 28, 29	
5/31	Решение задач.			<b>Тренировочный тест №3</b>	
6/32	Второй закон термодинамики. Кратковременная контрольная работа по теме «Основные понятия и законы термодинамики».	ККР№4	Д: таблица «Второе начало термодинамики». <b>КИМ по теме «Основные понятия и законы термодинамики».</b>	§ 30	
<b>Свойства газов (17 ч)</b>					
1/33	Давление идеального газа.		Д: Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.	§ 31	
2/34	Уравнение состояния идеального газа.		Д: Опыт с цилиндром переменного объема, иллюстрирующий уравнение Клапейрона.	§ 32	
3/35	Решение задач	ПР №6		Тренировочный тест. №4	
4/36	Газовые законы.		Д: Опыты с цилиндром переменного объема, иллюстрирующие изопроцессы. Опыт с воздушным огнем или другой опыт по адиабатному расширению воздуха.	§33	
5/37	Лабораторная работа №6 «Изучение уравнения состояния идеального газа»	Отчет по л/р №6	Набор «Газовые законы» <i>Оборудование «Точка роста»</i>	Упр 24(1-4)	
6/38	Решение задач..			<b>Упр 24 (5-8)</b>	

7/39	Решение задач. Подготовка к контрольной работе				
8/40	Контрольная работа по теме «Свойства идеального газа»	КР №5	КИМ по теме «Свойства идеального газа»	ПРН№7	
9/41 10/42	Критическое состояние вещества.		Д: Электронное приложение	§ 34	
	Насыщенный пар. Влажность воздуха		Д: Гигрометр. Психрометр	§ 35 § 36	
11/43	Лабораторная работа №7 «Измерение относительной влажности воздуха».	Отчет по л/р №7	<b>Оборудование:</b> психрометр, конденсационный гигрометр, термометр, этиловый эфир, таблицы. <i>Оборудование «Точка роста»</i>	Упр 26	
12/44	Применение газов.	ПР №8	Д: Таблица «Сжижение газа при его изотермическом сжатии»	§ 37.	
13/45	Принципы работы тепловых двигателей.	ПРН№9	Д: Таблицы «Цикл Карно», «КПД тепловой машины»	§ 38 УПР 27	
14/46	Тепловые двигатели.		Д: Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.	§ 39	
15/47	Решение задач			Индивидуальные задания	
16/48	Работа холодильной машины.	ПР № 10	Д: Электронное приложение 31	§ 40	
17/49	Обобщение знаний по теме: «Свойства газов».	.	<b>Тренировочный тест 5</b>	Основное в главе 6.	

**Свойства твердых тел и жидкостей (8 ч)**

1/50	Идеальный кристалл. Анизотропия свойств кристаллических тел. Деформация твердого тела.		Д: Модели кристаллических решеток. Упругие и пластические деформации. Деформации растяжения, сжатия, кручения, изгиба.	§ 41,42, 43	
2/51	Механические свойства твердых тел.		Д: Электронное приложение 34 анимации	§ 44	
3/52	<i>Реальный кристалл. * Жидкий кристалл. * Аморфное состояние твердого тела.</i>	ПР № 11	КИМ по § 39-42 Д: Электронное приложение 35,36 анимации и иллюстрации	§ 45. Доклады, сообщения.	
4/53	Свойства поверхностного слоя жидкости.		Д: Образование мыльной пленки на рамке, иголка на поверхности воды, зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и температуры	§ 46 <i>Лабораторная работа №8 «Наблюдение образования кристаллов»</i>	
5/54	Смачивание. Капиллярность.	ПРН№ 12	: Опыты, в которых наблюдаются явления смачивания и несмачивания, опыты с капиллярными трубками.	§ 47	
6/55	Лабораторная работа №9 «Измерение поверхностного натяжения жидкости».	Отчет Л/р №9	<b>Оборудование:</b> весы с разновесом, стакан с водой, штатив лабораторный, пробирка с песком, масштабная линейка, лист бумаги, проволочная рамка на нитях. <i>Оборудование «Точка роста»</i>	<b>Упр. 32</b>	
7/56	Решение задач			Тренировочный тест 6	
8/57	Контрольная работа по теме «Свойства твердых тел и жидкостей».	КР № 6		Основное в главе 7.	

**Электродинамика (11 ч)**

### Электростатика (11 ч)

1/58	Электрический заряд. Электризация тел.		Д: Взаимодействие наэлектризованных тел: эбонитовых и стеклянных палочек (по рис. 132). Заряженных легких тел, листочков бумажных султанов и т.д. Опыты с использование электроскопа и электрометра. [	§ 48,49	
2/59	Закон Кулона.		Д: Закон Кулона (опыт с крутильными весами). Демонстрация равновесия и движения заряженных тел под воздействием кулоновских сил.	§ 50 Упр.35	
3/60	Электрическое поле.		Д: Демонстрация силовых линий электрического поля.	§ 51	
4/61	Линии напряженности электрического поля.		Д: Картины электростатических полей	§ 52	
5/62	Проводники в электростатическом поле.	ПР № 13	Д: Электростатическая индукция. Распределение зарядов в проводнике. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	§ 53	
6/63	Диэлектрики в электростатическом поле.		Д: Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика	§ 54 Тренировочный тест 7	
7/64	Работа электростатического поля.		Д: электронное пособие анимация 43	§ 55 Упр. 38	
8/65	Потенциал электростатического поля.		Д: Изображение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей точечного заряда, сферы и плоскости	§ 56 Упр 39	
9/66	Электрическая емкость.	ПР № 14.	Д: Электрическая емкость проводника (по рис. 160).	§ 57 Упр.40	
10/67	Энергия электростатического поля заряженного конденсатора. Лабораторная работа №10 «Измерение электрической емкости конденсатора».	Отчет по Л/р №10	<b>Приборы и материалы:</b> мультиметр М890G, металлические пластины разных размеров, подставка для пластин конденсатора, миллиметровая линейка.	§ 58 «Основное в главе 8» РТ Тренировочный тест 8	
11/68	Контрольная работа по теме: «Электростатика».	КР №7	<b>КИМ</b> работа по теме: «Электростатика».		

КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

№ п/п	Разделы курса физики 11 класса	К-во часов	К-во часов	
			К/Р	Л/Р
1	<b>Электродинамика</b>	<b>39</b>		
	Постоянный электрический ток	12	1	2
	Взаимосвязь электрического и магнитного полей.	8	1	1
	Электромагнитные колебания и волны	7		
	Оптика	7	1	1
	Основы специальной теории относительности	5		
2	<b>Элементы квантовой физики</b>	<b>20</b>		
	Фотоэффект	5		
	Строение атома	5	1	1
	Атомное ядро	10	1	
3	<b>Элементы астрофизики</b>	<b>6</b>		
	Элементы астрофизики	6	1	
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>3</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>	6	5,

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКОВ ФИЗИКИ В 11 КЛАССЕ  
Базовый уровень(68 ЧАСОВ, 2 ЧАСА В НЕДЕЛЮ).**

№ урока	Тема урока	Вид контроля. Измерители.	Д(Демонстрации.) Средства обучения. д.	Домашнее задание	Дата
<b>Электродинамика 39 ч</b>					
<b>Постоянный электрический ток 12</b>					
Постоянный электрический ток	Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока.		Д:Опыты с электрометрами. Картины линий напряженности электростатического и стационарного электрического поля	§1-2; Упражнение 1*.	
2/2	Электрический ток в металлах.		Д:Закон Ома для участка цепи. Зависимость $I$ от $R$ и $U$ ; $R$ от $t^0$ .	§3 Упражнение 3(1-3)	
3/3	Проводимость различных сред.		Д:Электрический ток в электролите, вакуумном диоде. Самостоятельный газовый разряд. Электрический ток в полупроводниковом диоде.	§4	
4/4	Закон Ома для полной цепи.	Проверочная работа №1/кабинет/печатный вариант	Д:Зависимость силы тока в цепи от внутреннего сопротивления источника тока. Зависимость силы тока в цепи от ЭДС; Последовательное и параллельное соединение проводников	§5	
5/5	Лабораторная работа №1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления»	Отчет л/р №1	<i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	Упражнение 4	

	тивления источника тока».				
6/6	Решение задач.	Проверочная работа №1/кабинет/печатный вариант		Р.Т. задания 35-38.	
7/7	Применение законов постоянного тока. Лабораторная работа №2 «Изучение терморезистора»	Отчет л/р №2	Д: Тепловое действие электрического тока. <i>Комплект «Электричество» Оборудование «Точка роста»</i>	§6 Упражнение 5	
8/8	Применение электропроводности жидкости.		Д: Электролиз, гальванические элементы, аккумуляторы.	§7	
9/9	Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов.	Проверочная работа №3.	Д: Принцип работы вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Искровой разряд, дуговой и тлеющий разряды.	§8-9;	
10/10	Применение полупроводников.		Д: Работа терморезистора и фоторезистора. Полупроводниковый диод.	§10 Упражнение 9	
11/11	Решение задач			Р.Т. тренировочный тест 1.	
12/12	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».	<b>Контрольная работа №1.</b>		Повторить материал главы 1, используя раздел «Основное в главе 1».	

#### Взаимосвязь электрического и магнитного полей 8 ч

1/13	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции.		Д: Опыты Эрстеда Вращение рамки с током в магнитном поле. Магнитное поле прямого проводника с током, витка с током, катушки с током, постоянного магнита.	§11-13	
2/14	Действие магнитного поля на проводник с током.		Д: Действие силы Ампера на проводник с током.	§14 (п.1.	
3/15	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд.		Д: Действие магнитного поля на электронный луч осциллографа или электронно-лучевой трубки.	§14 (п.2-4)	
4/16	Решение задач	Проверочная работа №4		Упражнение 11 (4,5)	
5/17	Явление электромагнитной индукции. Лабораторная работа №3 «Изучение электромагнитной индукции»	Отчет л/р №3	Д: Опыты по наблюдению явления ЭМИ. Правило Ленца. <i>Оборудование «Точка роста»</i>	§15-16	
6/18	Явление самоиндукции.		Д: Явление самоиндукции.	§17 Упражнение 14.	
7/19	Решение задач.			тренировочный тест 2	
8/20	Контрольная работа по теме «Взаимосвязь электрического и магнитных полей».	<b>Контрольная работа №2.</b>		Повторить материал главы 2, используя раздел «Основное в главе 2».	

#### Электромагнитные колебания и волны 7ч

1/21	Свободные механические колебания. Гармонические колебания.		Д: Пружинный маятник. Математический маятник.	§18, 19	
2/22	Свободные электромагнитные колебания.		Д: Колебательный контур.	§20	
3/23	Решение задач.			Упражнение 17	
4/24	Переменный электрический ток.	Проверочная работа №5	Д: Вынужденные механические колебания.	§21 (1-3); упр.18(2)	
5/25	Генератор переменного тока. Трансформатор.		Д: Генератор переменного тока. Трансформатор.	§21 ; упр.18(3);	
6/26	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.		Д: Опыт с заряженным шаром на тележке, движущимся отно-	§22, 23 ; упр.19	

			сительно стола и покоящимся относительно тележки		
7/27	Развитие средств связи.	Проверочная работа №6	Д: Модель радиоприемника.	§24	
<b>Оптика 7 ч</b>					
1/28	История развития учения о световых явлениях. Измерение скорости света.		Д: отражение электромагнитных волн.	§25, 32	
2/29	Понятия и законы геометрической оптики. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Оптические приборы.		Д: Преломление света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.	§26-28	
3/30	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломление стекла».	Отчет Л/р №4	<i>Оборудование «Точка роста»</i>	Упражнение 22	
4/31	Решение задач			Упражнение 23	
5/32	Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия.	Проверочная работа №7	Д: Интерференция, дифракция, дисперсия света.	§29-31	
6/33	Электромагнитные волны разных диапазонов. Решение задач.	Р.Т. Тренировочный тест 4.		§33; повторить материал глав 3 и 4, используя «Основное в главе 3 и 4»	
7/34	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны. Оптика.»	Контрольная работа №3.			
<b>Основы специальной теории относительности 5 ч</b>					
1/35	Постулаты специальной теории относительности.	Анализ К.Р. №3	Д: Таблица «Опыт Майкельсона».	§34, 35	
2/36	Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени.			Стр.173 Р.Т.	
3/37	Элементы релятивистской динамики.			§36	
4/38	Взаимосвязь массы и энергии.			§37	
5/39	Решение задач. Обобщение знаний.			Повторить «Основное в главе 5».	
<b>Элементы квантовой физики 20</b>					
<b>Фотоэффект 5ч</b>					
1/40	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.		Д: Явление фотоэффекта на цинковой пластине	§38	
2/41	Фотон. Уравнение фотоэффекта.			§39	
3/42	Решение задач			Упражнение 32	
4/43	Фотоэлементы.	Проверочная работа №8	<i>Фотоэлементы.</i>	§40	
5/44	Фотоны и электромагнитные волны. Обобщение материала.			§41	
<b>Строение атома 5ч</b>					
1/45	Планетарная модель атома.		Д: Строение атома. Схема опыта Резерфорда.	§42	
2/46	Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора.			§43	
3/47	Испускание и поглощение света атомами. Спектры.			§44	
4/48	Лабораторная работа №5 «Наблюдение линейчатых спектров». Лазеры.	Лабораторная работа №5	Д: Лазер	§45	
5/49	Обобщение знаний. Кратковременная контрольная работа по теме «Строение атома».	ККР №4 по теме «Строение атома».		тренировочный тест 7.	
<b>Атомное ядро 10 ч</b>					
1/50	Состав атомного ядра.			§46	



2/51	Энергия связи ядер.			§47	
3/52	Закон радиоактивного распада.			§48	
4/53	Ядерные реакции. Решение задач.			§49 (1)	
5/54	Ядерные реакции.	Проверочная работа №9		§49(2,3);	
6/55	Энергия деления ядер урана.			§50; Сообщения на тему «Ядерная энергетика».	
7/56	Энергия синтеза атомных ядер*. Биологическое действие радиоактивных излучений.			§51, стр 248.	
8/57	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.			§52	
9/58	Обобщение материала по теме «Атомное ядро».	Р.Т. тренировочный тест 8(вар. 1)		Р.Т. тренировочный тест 8(вар.2)	
10/59	Контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики»	Контрольная работа №5			

### Элементы астрофизики 6 ч

1/60	Солнечная система		Видеоурок	§53	
2/61	Внутреннее строение Солнца.		Видеоурок	§54	
3/62	Звезды.		Видеоурок	§55	
4/63	Млечный путь – наша Галактика. Галактики.		Видеоурок	§56-57	
5/64	Вселенная. <i>Применимость законов физики для объяснения природы небесных тел.</i>		Видеоурок	§58, 59	
6/65	Контрольная работа по теме «Элементы астрофизики».	Контрольная работа № 6			
66-68	Итоговые занятия	<b>Итоговый тест в форме ЕГЭ</b> Вариант 1 и 2.			