

Ростовская область Тацинский район станица Тацинская
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Тацинская средняя общеобразовательная школа № 2

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания МО
учителей естественных наук

Руководитель МО _____ И.Д.Спириденко

Протокол МО от 30.08.2022 № 1

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР _____ М.И.Зверева

«30 августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы _____ Н.В.Колбасина
Приказ от 30.08.2022 № 182

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике в 11 классе

среднее общее образование

количество часов: 102 часа, 3 часа в неделю

учитель Морозова Галина Арсентьевна

Программа разработана на основе авторской программы

Г.Я. Мякишев «Физика» 11, Издательство: Москва Дрофа ,2018

2022-2023 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для учащихся 11 класса среднего общего образования составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО, 17.05.2012г № 413), примерной программы среднего полного общего образования по физике М.: Дрофа, 2018 программы курса «Физика» 11 класс. Базовый уровень/ авт.-сост. Г.Я. Мякишев. –М.: Дрофа 2018год, основной образовательной программы школы на 2022-2023 учебный год.
Учебник: Физика 11 класс, базовый уровень./ Г.Я. Мякишев. –М.: «Просвещение» 2017г
Сборник задач по физике 10-11 классы А.П. Рымкевич. Издательство: Москва «Дрофа»2017г

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Ознакомление школьников с методами научного познания предполагается проводить при изучении всех разделов курса физики, а не только при изучении специального раздела «Физика и методы научного познания»

Гуманитарное значение физики, как составной части общего образования, состоит в том, что она вооружает школьника **научным методом познания**, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в программе среднего (полного) общего образования структурируется на основе физических теорий: механика, молекулярная физика, электродинамика, электромагнитные колебания и волны, квантовая физика.

Особенностью предмета физика в учебном плане образовательной школы является и тот факт, что овладение основными физическими понятиями и законами на базовом уровне стало необходимым практически каждому человеку в современной жизни.

В программе базового уровня акцент делается на изучение физики как элемента общей культуры, на ознакомление учащихся с историей возникновения и развития основных представлений физики как науки, на формирование у них представлений о физической картине мира.

Обучение физике в старшей школе строится на базе курса физики основной школы при условии дифференциации. Содержание образования способствует осуществлению разноуровневого подхода, обеспечивающего необходимую общеобразовательную подготовку учащихся, интересующихся предметами естественнонаучного цикла, позволяющую им поступить в учебные заведения естественнонаучного и технического профилей; Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно – технического прогресса. Обучение физике в школе служит общим целям образования и воспитания личности: вооружить учащихся знаниями, необходимыми для их развития; готовить их к практической работе и продолжению образования; формировать научное мировоззрение. Данная программа рассчитана на работу с обучающимися в центре образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» при МБОУ «Тацинская СОШ №2».

Цели изучения физики:

освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы; **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Задачи обучения физики

1. Развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
2. Овладение школьными знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки; о современной научной картине мира; о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;
3. Усвоение школьниками идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании физических явлений и законов;
4. Формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения; подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии. На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно - научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Физика». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения физике в 10 классе. В частности, для проведения лабораторных работ будет использоваться цифровая лаборатория по физике, которая включает в себя следующие элементы:

Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками:

- 1 Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%;
- 2 Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк;
- 3 Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH;

4 Датчик температуры с диапазоном измерения от -20 до +140С;

5 Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000

мкСм; от 0 до 20000 мкСм;

6 Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40. Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной образовательной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного физического образования;
 - для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
 - для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
 - для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.
- Применяя цифровые лаборатории на уроках биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы. Используя ресурсы центра «Точка роста» в 10 классе будет проведено 5 лабораторны

Текущий контроль успеваемости по физике в 11 классе проводится в целях: 1. постоянного мониторинга учебных достижений обучающихся в течение учебного года, в соответствии с требованиями соответствующего федерального государственного образовательного стандарта общего образования. 2. определения уровня сформированности личностных, метапредметных, предметных результатов;

3. определения направлений индивидуальной работы с обучающимися. 4. оценки индивидуальных образовательных достижений обучающихся и динамики их роста в течение учебного года. 5. выявления индивидуально значимых и иных факторов (обстоятельств), способствующих или препятствующих достижению обучающимися планируемых образовательных результатов освоения соответствующей основной общеобразовательной программы. Под текущим контролем понимаются различные виды проверочных работ как письменных, так и устных, которые проводятся непосредственно в учебное время и имеют целью оценить ход и качество работы обучающегося по освоению учебного материала.

Формами текущего контроля могут быть:

- тестирование;
 - устный опрос;
 - письменные работы (физический диктант, контрольные, проверочные, самостоятельные и лабораторные работы),
 - защита проектов, рефератов или творческих работ;
- Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся отражаются в классном и электронном журнале в соответствии с системой контроля, а также по итогам учебных полугодий.

В программу введены уроки регионального компонента 6 часов

№ урока	Дата	Тема урока	Содержание регионального компонента
3	06.09	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.	Влияние магнитного поля на биологические объекты и использование магнита в физио- терапевтическом кабинете ЦРБ ст. Тацинской
11	23.09	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле	Узел связи Тацинского района
31	18.11	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы	Трансформаторная подстанция в п. Углегорский Тацинского района
63	16.02	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи	Применение инфракрасного и ультрафиолетового излучения в медицине и технике. Использование рентгеновских лучей в рентгенкабинете МУЗ ЦРБ для диагностики заболеваний.
85	20.04	Ядерный реактор. Применение ядерной энергии	Опасность ионизирующей радиации. Естественный радиоактивный фон. АЭС в РО и их связь с окружающей средой.
89	28.04	Биологическое действие радиоактивных излучений	Экологические проблемы ядерной энергетики : безопасное хранение радиоактивных отходов, степень риска аварий на атомных электростанциях Ростовской области. Лучевая болезнь.

В течение года возможна корректировка распределения часов по темам и изменение проведения уроков (в том числе контрольных работ) с учетом не усвоения учебного материала обучающимися или в связи с другими объективными причинами

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Планируемые личностные результаты освоения ООП

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а

также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

- эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

В результате изучения учебного предмета "Физика" на уровне среднего общего образования:

Обучающийся на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

- устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности

измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, - и роль физики в решении этих проблем;

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Учебным планом Муниципального бюджетного образовательного учреждения Тацинская средняя общеобразовательная школа №2 предусмотрено обязательное изучение физики на этапе среднего образования в 11 классе в объеме 102 часа. Согласно календарному учебному графику и расписанию уроков на 2022-2023 учебный год в МБОУ Тацинская СОШ №2 курс программы реализуется за 96 часов. В текущем учебном году Правительство РФ определило 7 праздничных дней (04 ноября, 23-24 февраля, 8 марта, 1, 8 и 9 мая). Учебный материал изучается в полном объеме.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

(99 часов; 3 часа в неделю)

Электродинамика (17 часов)

Магнитное поле (8 часов)

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Сила Ампера. Принцип действия электроизмерительных приборов. Громкоговоритель. Электродвигатель постоянного тока. Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Ускорители заряженных частиц. Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации.

Демонстрации

Взаимодействие параллельных токов.

Магнитное поле катушки с током.

Действие магнитного поля на токи и движущиеся заряды.

Устройство и действие электродвигателя.
Модель доменной структуры ферромагнетиков.
Устройство и действие амперметра и вольтметра.
Отклонение электронного пучка магнитным полем.
Устройство и действие громкоговорителя.
Магнитная запись звука.

Фронтальные лабораторные работы

Определение силы Ампера.
Определение силы Лоренца.

Электромагнитная индукция (9 часов)

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Электродинамический микрофон. Электрогенератор постоянного тока. Самоиндукция. Индуктивность. Влияние среды на индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Относительность электрического и магнитного полей. Понятие об электромагнитном поле.

Демонстрации

Электромагнитная индукция.
Правило Ленца.
Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
Самоиндукция.
Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи и от индуктивности проводника.
Электрогенератор.

Колебания и волны (25 часов)

Механические колебания (5 часов)

Колебательное движение. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Превращения энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс.

Демонстрации

Свободные колебания груза на нити и груза на пружине.
Запись колебательного движения.
Зависимость периода колебаний груза на пружине от жесткости пружины и массы груза.
Зависимость периода колебаний груза на нити от ее длины.
Вынужденные колебания.

Резонанс маятников.

Применение маятника в часах.

Фронтальная лабораторная работа

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Электромагнитные колебания (12 часов)

Колебательное движение и колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний. Принцип суперпозиции. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Гармонические и негармонические колебания в природе и технике. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Затухающие электрические колебания. Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний (на транзисторе). Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Действующие значения напряжения и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Электрический резонанс. Резонанс напряжений и токов. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.

Демонстрации

Свободные электромагнитные колебания низкой частоты в колебательном контуре.

Зависимость частоты свободных электромагнитных колебаний от емкости и индуктивности контура.

Осциллограммы переменного тока.

Незатухающие электромагнитные колебания в генераторе на транзисторе.

Зависимость емкостного сопротивления от частоты переменного тока и емкости конденсатора. Зависимость индуктивного сопротивления от частоты переменного тока и индуктивности катушки.

Резонанс напряжений.

Резонанс токов.

Волны (8 часов)

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление волн. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение. Землетрясения. Сейсмические волны. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Уравнение волны. Отражение, преломление, интерференция, Дифракция, поляризация электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Плотность потока излучения. Изобретение радио А. С. Поповым. Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи в России. Радиосвязь в космосе.

Демонстрации

Распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющиеся тела как источник звука.
Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний.
Зависимость высоты тона от частоты колебаний.
Отражение волн на поверхности воды.
Отражение звуковых волн.
Интерференция волн на поверхности воды.
Интерференция звука.
Излучение и прием электромагнитных волн диполем.
Отражение электромагнитных волн.
Преломление электромагнитных волн.
Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
Поляризация электромагнитных волн.
Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.
Устройство и действие простейшего радиоприемника.

Оптика (23 часа)

Световые волны (17 часов)

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Когерентность. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Определение длины световой волны. Понятие о голографии. Поляризация света и ее применение в технике. Дисперсия и поглощение света. Дисперсионный спектр. Спектроскоп. Электромагнитные излучения разных длин волн — радиоволны, инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое, рентгеновское и γ -излучение. Свойства и применения этих излучений. Радиоастрономия. Эффект Доплера. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Законы геометрической оптики. Полное отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки. Оптические приборы. Фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

Демонстрации

Получение интерференционных полос.
Дифракция света от тонкой нити.
Дифракция света от узкой щели.
Получение спектра с помощью дифракционной решетки.
Поляризация света поляроидами.
Применение поляроидов для изучения механически напряжений в деталях конструкций (модель).
Разложение света в спектр.
Опыты с пластинками зон Френеля.

Зависимость дисперсии дифракционной решетки от числа штрихов на единицу длины.

Спектроскопы.

Показ голограммы.

Свойства инфракрасного излучения.

Свойства ультрафиолетового излучения.

Шкала электромагнитных излучений (таблица).

Закон отражения света.

Изображение в плоском зеркале.

Изображение в сферическом зеркале.

Законы преломления света.

Явление полного отражения.

Светопровод.

Ход лучей в двояковыпуклой и двояковогнутой линзах.

Получение изображений при помощи линз.

Строение глаза (разборная модель).

Устройство и действие фотоаппарата.

Устройство и действие проекционного аппарата.

Микроскоп.

Телескоп.

Фронтальные лабораторные работы

Определение показателя преломления стекла.

Определение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Измерение длины световой волны.

Излучение и спектры (6 часов)

Происхождение линейчатых спектров. Спектры излучения и поглощения. Спектры энергетических состояний атомов. Спектральный анализ.

Шкала электромагнитных излучений.

Демонстрации

Линейчатый спектр излучения.

Спектр поглощения.

Основы Специальной теории относительности (3 часа)

Основы СТО (3 часа)

Постулаты теории относительности Эйнштейна. Основные следствия теории относительности и их экспериментальная проверка. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Релятивистский импульс. Закон взаимосвязи массы и энергии.

Квантовая физика (21 час)

Световые кванты. (5 часов)

Возникновение учения о квантах. Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект и его законы. Уравнение фотоэффекта. Фотон, его энергия и импульс. Эффект Комптона. Опыт Боте. Применение фотоэффекта в технике. Давление света. Опыты Лебедева. Химические действия света и их применение. Волновые и квантовые свойства света.

Демонстрации

Фотоэффект.

Устройство и действие полупроводникового и вакуумного фотоэлементов. Устройство и действие фотореле на фотоэлементе.

Химическое действие света.

Атомная физика (3 часа)

Опыты и явления, подтверждающие сложность атома. Модель атома Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Понятие о квантовой механике. Соотношение неопределенностей. Вынужденное излучение. Лазеры и их применение в технике. **Демонстрации**

Модель опыта Резерфорда.

Действие лазера.

Сравнение фотографий дифракционных картин, полученных с помощью светового и электронного пучков.

Физика атома и атомного ядра (13 часов)

Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Спектр энергетических состояний атомного ядра. Ядерные спектры. Гамма-излучение. Радиоактивность. Радиоактивные превращения ядер, α -, β -распад. Гамма-излучение при α - и β -распаде. Нейтрино. Искусственная радиоактивность. Позитрон. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Ядерный синтез. Термоядерная реакция. Создание и удержание высокотемпературной плазмы. Успехи и перспективы развития ядерной энергетики в России. Получение радиоактивных изотопов и их использование в науке и медицине. Понятие о дозе излучения и о биологической защите.

Демонстрации Устройство и действие счетчика ионизирующих частиц.

Обобщающее повторение (10 часов)

Равномерное и неравномерное движение по прямой и по окружности. Законы Ньютона. Силы в природе. Импульс. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Основы Молекулярно-кинетической теории. Газовые законы. Взаимное превращения жидкостей и газов. Фазовые переходы. Свойства твёрдых тел, жидкостей и газов. Тепловые явления. Тепловые двигатели. Электростатика. Электрические цепи постоянного тока. Законы постоянного тока. Соединение проводников. Магнитное поле. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Оптика волновая и геометрическая. Фотоэффект. Элементы спектрального анализа.

Контрольные работы по физике в 11 классе

№п/п	Дата по плану	Дата по факту	Формы контроля
1	16.09		Контрольная работа «Магнитное поле»
2	07.10		Контрольная работа «Электромагнитная индукция»
3	20.10		Проверочная работа «Механические колебания»
4	25.11		Контрольная работа «Электромагнитные колебания»
5	15.12		Контрольная работа «Волны»
6	07.02		Контрольная работа «Световые волны»
7	21.02		Контрольная работа «Излучение и спектры»
8	07.03		Тест по теме «СТО».
9	14.03		Контрольная работа «Световые кванты»
10	27.04		Контрольная работа «Физика атомного ядра»
11	18.05		Итоговая контрольная работа за курс средней школы

КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Физика 11 класс. Мякишев Г.Я. 99 часов (3часа в неделю)

№ урока	Дата		Раздел, тема урока, количество часов	Материально-техническое обеспечение
	по плану	по факту		
			1 Электродинамика (17 часов)	
			1.1 Магнитное поле (8 часов)	
1	01.09		Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вводный инструктаж по ТБ в кабинете физики.	Уроки физики Кирилла и Мефодия
2	02.09		Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции.	ЕНКА виртуальные лаборатории. Институт новых технологий.
3	06.09		Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.	диск Физический практикум ЕНКА – виртуальные лаборатории. Институт новых технологий., демонстрационный амперметр и вольтметр
4	08.09		Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера.	ЕНКА – виртуальные лаборатории. Институт новых технологий. Цифровой амперметр и вольтметр
5	09.09		Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	диск Физический практикум – физика 7-11 практикум. Физикон
6	13.09		Лабораторная работа № 1. «Наблюдение действия магнитного поля на ток» 1ч	Катушка - моток, штатив, источник постоянного тока, реостат, провода соединительные, магнит дугообразный или полосовой
7	15.09		Решение задач по теме «Магнитное поле» Магнитные свойства вещества	диск Физика 7-11 Дрофа – Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа
8	16.09		Контрольная работа «Магнитное поле» 1час	Ф 7-11 Дрофа – Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа
			1.2 Электромагнитная индукция (9часов)	
9	20.09		Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток	Ф 7-11 Дрофа – Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа, прибор для демонстрации правила Ленца, магнит
10	22.09		Направление индукционного тока. Правило Ленца	Ф 7-11 Дрофа – Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа, прибор для демонстрации правила Ленца, магнит
11	23.09		Закон электромагнитной индукции. Вихревое	

			электрическое поле.	
12	27.09		Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции». 1 час	источник питания, миллиамперметр, катушки с сердечниками, магнит дугообразный или полосовой, реостат, ключ, соединительные провода, магнитная стрелка
13	29.09.		ЭДС индукции в движущихся проводниках.	Цифровая лаборатория
14	30.09		Самоиндукция. Индуктивность	ЕНКА– виртуальные лаборатории. Институт новых технологий.
15	04.10		Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.	ФП – физика 7-11 практикум. Физикон ЖФ – живая физика (виртуальный конструктор)
16	06.10		Решение задач «Электромагнитная индукция»	
17	07.10		Контрольная работа «Электромагнитная индукция» 1 час	
			2.Колебания и волны (25 часов)	
			2.1. Механические колебания (5 часов)	
18	11.10		Свободные и вынужденные колебания. Математический маятник. Динамика колебательного движения	Цифровая лаборатория
19	13.10		Гармонические колебания. Превращение энергии при гармонических колебаниях	Цифровая лаборатория
20	14.10		Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.	часы с секундной стрелкой, измерительная лента с погрешностью 0,5 см, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.
21	18.10		Лабораторная работа № 3. «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» 1 час	
22	20.10		Проверочная работа «Механические колебания» 1 час	Тексты для проверочной работы
			2.2 Электромагнитные колебания (12 часов)	
23	21.10		Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	ШФЭ – (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Электромагнитные колебания ч 1
24	01.11		Колебательный контур	
25	03.11		Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре	
26	08.11		Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Электромагнитные колебания ч 1

27	10.11		Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения	Цифровая лаборатория ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Электромагнитные колебания ч 1
28	11.11		Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока	Цифровая лаборатория ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Электромагнитные колебания ч 1
29	15.11		Резонанс в электрической цепи.	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Электромагнитные колебания ч 2
30	17.11		Автоколебания. Решение задач по теме «Колебательный контур. Резонанс»	
31	18.11		Генерирование электрической энергии. Трансформаторы	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Электромагнитные колебания ч 2, универсальный демонстрационный трансформатор
32	22.11		Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Электромагнитные колебания ч 2
33	24.11		Решение задач «Электромагнитные колебания»	
34	25.11		Контрольная работа «Электромагнитные колебания» 1 час	
			2.3 Волны (8 часов)	
35	29.11		Волновые явления. Распространение механических волн	ЖФ – живая физика (виртуальный конструктор)
36	01.12		Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны	
37	02.12		Волны в среде. Звуковые волны	УФ КиМ - уроки физики Кирилла и Мефодия
38	06.12		Что такое электромагнитная волна. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн	– Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа
39	08.12		Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи	– Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий.
40	09.12		Принципы радиосвязи	– Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий.

				Дрофа
41	13.12		Свойства электромагнитных волн. Развитие средств связи.	УФ 7-11 кл с ИТ – уроки физики 7-11 классы с применением информационных технологий. Издательство «Глобус»
42	15.12		Проверочная работа № 4 «Механические волны» 1 час	
			3. Оптика (23 часа)	
			3.1 Световые волны (17 часов)	
43	16.12		Модуляция и детектирование. Понятие о телевидении.	УФ КиМ уроки физики Кирилла и Мефодия. ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Геометрическая оптика 1
44	20.12		Скорость света. Принцип Гюйгенса.	УФ КиМ ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Геометрическая оптика 1
45	22.12		Закон отражения света. Полное отражение.	Цифровая лаборатория стеклянная пластинка, имеющая форму трапеции, источник тока, ключ, лампочка, соедин. провода, металлический экран со щелью
46	23.12		Закон преломления света.	УФ КиМ - уроки физики Кирилла и Мефодия. ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Геометрическая оптика ч2
47	27.12		Решение задач Преломление света	УФ КиМ уроки физики Кирилла и Мефодия. ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Геометрическая оптика 2
48	29.12		Линза. Построение изображений в линзе	– Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа
49	13.01		Решение задач «Построение изображений в линзах»	линейка, 2 прямоугольных треугольника, длиннофокусная собирающая линза, лампочка на подставке, источник тока, ключ, провода, экран, направляющая рейка.

50	17.01		Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	
51	19.01		Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла» 1 час	УФ КиМ - уроки физики Кирилла и Мефодия
52	20.01		Повторный инструктаж по ТБ в кабинете физики. Решение задач «Формула тонкой линзы»	– Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа
53	24.01		Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» 1 час	– Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий.
54	26.01		Дифракция механических волн Интерференция механических волн.	УФ 7-11 кл с ИТ – уроки физики 7-11 классы с применением информационных технологий. Издательство «Глобус»
55	27.01		Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка	Цифровая лаборатория дифракционная решетка с периодом 1/100 мм или 1/50 мм, штатив, линейка с держателем для решетки и черным экраном со щелью посередине, источник света
56	31.01		Лабораторная работа № 6 «Определение длины световой волны» 1 час	
57	02.02		Решение задач «Дифракция. Интерференция» Поперечность световых волн. Поляризация света.	УФ 7-11 кл с ИТ– уроки физики 7-11 классы с применением информационных технологий. Издательство «Глобус»
58	03.02		Обобщение по теме «Световые волны». Решение задач	
59	07.02		Контрольная работа «Световые волны» 1 час	
			3.2. Излучение и спектры (6 часов)	
60	09.02		Виды излучений. Источники света	презентации
61	10.02		Спектры и спектральные аппараты	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Излучение и спектры
62	14.02		Виды спектров. Спектральный анализ	
63	16.02		Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Излучение и спектры
64	17.02		Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра» 0,5ч Шкала электромагнитных излучений	УФ КиМ уроки физики Кирилла и Мефодия
65	21.02		Контрольная работа «Излучение и спектры» 1 час	высоковольтный индуктор, источник питания,

				спектральные трубки с гелием, неоном, криптоном
			4. Основы СТО (3 часа)	
66	28.02		Законы электродинамики и принцип относительности. Относительность одновременности	
67	02.03		Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика. Связь между массой и энергией	ФП– физика 7-11 практикум. Физикон
68	03.03		Решение задач по теме «Элементы СТО»	ФП– физика 7-11 практикум. Физикон
			5. Квантовая физика (21 час)	
			5.1 Световые кванты (5 часов)	
69	07.03		Тест по теме «СТО». Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	
70	09.03		Решение задач по теме «Фотоэффект» Фотоны. Применение фотоэффекта.	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Квантовые явления
71	10.03		Давление света. Химическое действие света. Фотография	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Квантовые явления
72	14.03		Контрольная работа «Световые кванты» 0,5ч Строение атома. Опыты Резерфорда.	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Квантовые явления
73	16.03		Решение задач по теме» Атомная физика»	
			5.2 Атомная физика (3 часа)	
74	17.03		Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	ФП – физика 7-11 практикум. Физикон
75	21.03		Трудности теории Бора. Квантовая физика	Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа
76	23.03		Лазеры	ФП – физика 7-11 практикум. Физикон
			5.3 Физика атомного ядра (13 часов)	
77	24.03		Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер	
78	04.04		Решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер»	ШФЭ – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы) Квантовые явления
79	06.04		Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-	ФП – физика 7-11 практикум. Физикон

			излучения. Радиоактивные превращения	
80	07.04		Закон радиоактивного распада. Период полураспада	– Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Дрофа
81	11.04		Решение задач «Закон радиоактивного распада»	
82	13.04		Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	
83	14.04		Открытие нейтрона. Ядерные реакции.	УФ 7-11 кл с ИТ – уроки физики 7-11 классы с применением информационных технологий. Издательство «Глобус»
84	18.04		Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции	презентации
85	20.04		Ядерный реактор. Применение ядерной энергии	Презентации
86	21.04		Термоядерные реакции. Решение задач по теме «Ядерные реакции»	
87	25.04		Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов.	
88	27.04		Контрольная работа «Физика атомного ядра» 1 час	презентации
89	28.04		Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы	
			6. Обобщающее повторение (10 часов)	
90	02.05		Повторение. Кинематика.	
91	04.05		Повторение. Основы динамики.	
92	05.05		Повторение. Законы сохранения	
93	11.05		Повторение. Молекулярная физика.	
94	12.05		Повторение. Электростатика	
95	16.05		Повторение. Законы постоянного тока	
96	18.05		Итоговая контрольная работа за курс средней школы	
97	19.05		Повторение. Термодинамика	
98	23.05		Повторение. Электрический ток различных средах	
99	25.05		Единая физическая картина мира	

Условные обозначения электронных приложений (пособий):

1. **УФ КиМ** – уроки физики Кирилла и Мефодия
2. **ЖФ** – живая физика (виртуальный конструктор)
3. **ШФЭ** – школьный физический эксперимент (сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы)
4. **Ф 7-11 Дрофа** – Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий .Дрофа
5. **УФ 7-11кл с ИТ** – уроки физики 7-11 классы с применением информационных технологий. Издательство «Глобус»
6. **Серия МФ 7-11** – серия методики, материалы к урокам Физика 7-11 классы. Издательство «Учитель»
7. **ЕНКА** – виртуальные лаборатории. Институт новых технологий.
8. **ФП** – физика 7-11 практикум. Физикон
9. **А** - Астрономия