

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
Управление образования Сальского района
МБОУ СОШ № 21 г. Сальска

РАССМОТРЕНО

на заседании ШММО
учителей естественно-
математического цикла
Руководитель ШММО



В.А.Моисеенко
Протокол №1
от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

с заместителем директора
по учебно-воспитательной
работе. Заместитель
директора по УВР



С.Г.Хомутова
от «28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

на основании решения
Педагогического совета
(протокол №1 от 29.08.2023)
Директор



Т.И.Светличная
Приказ №194
от «29» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика»

для обучающихся 11-а класса (универсальный профиль)
на 2023–2024 учебный год

Составитель программы:
учитель физики
Яровая Наталья Юрьевна

г. Сальск
2023

Раздел 1. Пояснительная записка

1. Нормативные и учебно-методические документы

Рабочая программа предназначена для изучения учебного предмета «Физика» на базовом уровне в 11-а классе, составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования; на основе рабочей программы по физике для 10 – 11 классов к линии УМК Г.Я.Мякишева, М.А. Петровой («Рабочая программа к линии УМК Г.Я.Мякишева, М.А. Петровой. Физика. Базовый уровень. 10 – 11 классы. М.А.Петрова, И.Г.Куликова - М.: Дрофа, 2019.), федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 (с изменениями и дополнениями, утвержденными приказом Минпросвещения РФ от 23 декабря 2020 года № 766).

Рабочая программа составлена в соответствии с Концепцией преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации (утвержденной решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 03 декабря 2019 г. № ПК-4вн), с учетом системно-деятельностного, личностно ориентированного подходов в обучении, конкретизирует содержание тем Стандарта и даёт конкретное распределение учебных часов по разделам курса.

Программа предмета «Физика» для обучающихся 11-а класса разработана на основе и соответствует требованиям следующих документов:

- 1) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 24.09.2022 № 371-ФЗ);
- 2) Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (далее – ФГОС среднего общего образования – СОО-2012);
- 3) Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 (далее – СП 2.4.3648-20);
- 4) Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 (далее - СанПиН 1.2.3685- 21);
- 5) Устав МБОУ СОШ № 21 г. Сальска;
- 6) Положение о рабочих программах МБОУ СОШ № 21 г. Сальска;
- 7) Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год;
- 8) Расписание уроков на 2023-2024 учебный год.

2. Общая характеристика учебного предмета.

Школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Изучение физики способствует формированию у обучающихся научного метода познания, который позволяет получать объективные знания об окружающем мире.

Для решения задач формирования естественно-научной картины мира, умения объяснять явления и процессы окружающего мира, используя для этого физические знания, особое внимание в процессе изучения физики уделено использованию научного метода

познания, постановке проблем, требующих от обучающихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Особенностями изложения содержания курса являются:

- соблюдение преемственности в отношении введенных в 10 классе определений физических величин, обозначений, формулировок физических законов, использование привычного для обучающихся дидактического аппарата;
- описание сведений и интересных фактов из истории развития физики, роли российских ученых в открытиях и технических изобретениях мирового уровня, достижений современной физики и техники;
- единая методическая схема изложения материала курса: от знакомства с физическими явлениями и процессами до формулировки основных законов и рассмотрения их технических применений;
- уровневая дифференциация учебного материала: в курсе представлен материал (в виде отдельных фрагментов или параграфов) для обучающихся, которые интересуются предметом, стремятся расширить свои знания и подготовиться к ЕГЭ по физике;
- использование единой системы заданий, дифференцированных по уровню сложности: вопросов после параграфов, вопросов для обсуждения, примеров решения задач, расчетных задач, тем рефератов и проектов;
- широкая демонстрация проявлений физических закономерностей в быту и технике, обсуждение экологических проблем и путей их решения, связей физики с другими естественными науками;
- политехническая направленность курса: рассмотрение устройства и принципа действия различных технических объектов с использованием физических законов;
- изложение теоретического материала проводится с помощью необходимого минимума математических средств, но обязательно с приведением доказательной базы для физических теорий или законов;
- проведение экспериментальных исследований и проектной деятельности в целях освоения коммуникативных универсальных учебных действий.

Образовательными целями изучения физики на уровне среднего общего образования являются:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, устанавливать их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися 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.

Цель воспитания – создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего

жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в том числе и в школе. Это:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт, опыт участия в производственных мастер-классах;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Цели и задачи воспитательной работы реализуются на каждом уроке через содержание урока, интерактивные формы работы и различные виды деятельности обучающихся.

Данная программа может быть реализована в рамках дистанционного обучения через учебные образовательные платформы ЯКласс, Сдам ГИА, Решу урок, Яндекс учебник, РЭШ, Гугл Класс рум, Скайпа и ZOOM, посредством социальных сетей.

3. Место предмета в учебном плане МБОУ СОШ № 21 г. Сальска.

В соответствии с федеральным базисным учебным планом для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение курса физики 11 класса на базовом уровне отводится 70 часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

Согласно календарному учебному графику МБОУ СОШ № 21 г. Сальска на 2022-2023 учебный год, в связи с государственным праздничными днями (23 февраля, 02 мая, 09 мая) реализация данной рабочей программы в 11 классе запланирована на 64 часа.

Программа будет выполнена за счет сокращения количества часов при изучении разделов «Квантовая физика. Астрофизика» на 3 часа, «Электродинамика (продолжение)» на 1 час посредством уплотнения и блоковой подачи учебного материала подразделов «Постоянный электрический ток» (на 1 час), «Строение атома» (на 1 час), «Элементарные частицы» (на 1 час).

Реализация данной программы осуществляется посредством использования учебно - методического комплекта, включающего в себя:

1. Учебник «Физика: Базовый уровень: 11 класс», авторы Г.Я.Мякишев, М.А.Петрова - М.: Дрофа, 2020.- 476, [4] с.: ил. – (Российский учебник).
2. Сборник задач по физике 11 класс, авторы А.А.Заболотский, В.Ф.Комиссаров, М.А.Петрова - М.: Дрофа, 2020.- 256 с.: ил. – (Российский учебник).

4. Требования к результатам обучения и освоения содержания предмета «Физика».

Личностными результатами обучения физике на уровне среднего общего образования являются:

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения,

вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- 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 российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордость за свой край, свою Родину, за прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (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;

- 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 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;

- 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 отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способностей к сопереживанию и формирования 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); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в

образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности для подготовки к решению 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.

Метапредметные результаты обучения физике на уровне среднего общего образования представлены тремя группами универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения физике на уровне среднего общего образования представлены для базового варианта (2 ч в неделю) изучения курса физики.

Выпускник 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;
- показывать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных 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 исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить 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 измерения по формулам;

- выполнять 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;

- 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.

Выпускник 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;

- 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.

Предметные результаты ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки и обеспечение возможности дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

Раздел 2. Содержание учебного предмета «Физика» - 11 класс

№ п/п	Наименование раздела	Содержание изучаемого материала
1.	Электро-динамика (продолжение)	<p>Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Реостат. Потенциометр. Измерение силы тока, напряжения.</p> <p>Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках.</p> <p>Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Закон Ампера. Электродвигатель постоянного тока.</p> <p>Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца.</p> <p>Магнитный щит Земли. Магнитные свойства вещества.</p> <p>Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца.</p> <p>Самоиндукция. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля тока.</p> <p>Темы проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Источники постоянного тока: виды, устройство, физические основы работы, применение. 2. Мостик Уитстона: схема и применение. 3. Реостаты, потенциометры, магазины сопротивлений: устройство, принцип действия, применение. 4. Явление сверхпроводимости: история открытия, свойства сверхпроводников и их применение в различных областях науки и техники. 5. Короткое замыкание. Устройства для защиты электрических цепей 6. Б. С. Якоби — изобретатель гальванопластики. 7. Практическое применение плазмы. 8. От гигантских кинескопов до плазменных экранов. Современный телевизор. 9. Устройство, принцип действия и практическое применение термисторов, болометров и фоторезисторов 10. Электромагниты: устройство, физические основы работы, применение.

		<p>11. Масс-спектрограф и циклотрон: устройство, принцип действия, применение.</p> <p>12. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли: радиационные пояса, полярные сияния, магнитосфера Земли.</p> <p>13. Применение магнитных материалов</p> <p>14. Опыты Фарадея по наблюдению и исследованию явления электромагнитной индукции.</p> <p>15. Частные случаи электромагнитной индукции и их техническое применение.</p> <p>16. Индукционные токи в массивных проводниках</p>
2.	Колебания и волны	<p>Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Трансформатор.</p> <p>Электромагнитное поле. Опыты Герца. Свойства электромагнитных волн. Интенсивность электромагнитной волны. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Геометрическая оптика. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления волн. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в тонких линзах. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения.</p> <p>Измерение скорости света. Дисперсия света. Опыты Ньютона. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Интерференция света. Когерентные источники света. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля.</p> <p>Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности событий, промежутков времени и расстояний. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности. Формула Эйнштейна.</p> <p>Темы проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальное исследование различных колебательных систем. 2. Стетоскоп, фонендоскоп, фонограф: устройство и принцип действия. 3. Наблюдение и исследование акустического резонанса. 4. Ультразвук и инфразвук: основные свойства и применение 5. Трансформаторы: устройство, принцип действия, применение. 6. Производство и передача электроэнергии: достижения и проблемы. 7. Спектр электромагнитных волн: диапазоны частот (длин волн), источники излучений, примеры применения. 8. Современные средства связи. 9. Физические основы передачи изображений с помощью радиоволн 10. Явление полного (внутреннего) отражения света: физическая сущность, экспериментальное исследование,

		<p>примеры применения</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Причина возникновения радуги. 12. Рассеяние света. Почему небо голубое? 13. Интерференция в мыльных пузырях. 14. Интерферометры: виды, устройство, принцип действия, применение. 15. Калейдоскоп — детская игрушка или оптический прибор? 16. Значение опытов Майкельсона—Морли в истории физики. 17. Альберт Эйнштейн — создатель СТО. 18. Релятивистский закон сложения скоростей. 19. «Парадокс близнецов» и его объяснение
3.	<p>Квантовая физика. Астрофизика</p>	<p>Равновесное тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Давление света. Опыты Лебедева. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Поглощение и излучение света атомом. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Линейчатые спектры.</p> <p>Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Правила смещения для альфа-распада и бета-распада. Искусственная радиоактивность. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Ядерные реакции. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивных излучений. Экологические проблемы использования ядерной энергии. Применение радиоактивных изотопов.</p> <p>Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия. Солнечная система. Луна и спутники планет. Карликовые планеты и астероиды. Кометы и метеорные потоки. Солнце. Звезды. Диаграмма Герцшпрунга—Рассела и эволюция звезд. Переменные, новые и сверхновые звезды. Экзопланеты. Наша Галактика. Звездные скопления. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Закон Хаббла. Крупномасштабная структура Вселенной. Представления об эволюции Вселенной. Элементы теории Большого взрыва.</p> <p>Темы проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опыты Лебедева по измерению давления света на твердые тела и газы. 2. Опыты Вавилова по наблюдению квантовых флуктуаций света. 3. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний атома. 4. Метод спектрального анализа и его применение. Лазерное излучение и его использование в науке, технике и быту 5. Счетчики и детекторы элементарных частиц: виды, устройство, принцип действия, открытия, совершенные с их

		<p>помощью.</p> <p>6. Метод радиоуглеродного анализа: физические основы, датировка, применение.</p> <p>7. Как избежать аварий на АЭС?</p> <p>8. Управляемый термоядерный синтез: физическая сущность, проблемы, перспективы. Проект ITER.</p> <p>9. Ускорители заряженных частиц: виды, устройство, принцип действия, применение. Коллайдер LHC</p> <p>10. Из истории открытия планеты Нептун.</p> <p>11. Почему Плутон — карликовая планета?</p> <p>12. Радиолокационный метод определения расстояний до тел Солнечной системы.</p> <p>13. Пульсары: история открытия, механизм генерации излучения, примеры.</p> <p>14. Из истории открытия реликтового излучения</p>
--	--	---

Раздел 3. Тематическое планирование

№	Наименование раздела	Кол-во часов	Формы контроля	
			Контрольные работы	Лабораторные работы
1	Электродинамика (продолжение)	23	2	3
2	Колебания и волны	24	2	4
3	Квантовая физика. Астрофизика	15	1	1
4	Повторение	2		
	Итого:	64	5	8

Раздел 4. Календарно - тематическое планирование предмета «Физика» для обучающихся 11 класса

№ урока	Дата проведения	Раздел, тема урока	Количество часов
Основы электродинамики – 20 часов			
1.	04.09.2023	Вводный инструктаж по ТБ. ИОТ-006. Магнитное поле. Индукция магнитного поля	1
2.	5.09.2023	Сила Ампера	1
3.	6.09.2023	Решение задач по теме: «Сила Ампера»	1
4.	7.09.2023	Лабораторная работа №1. Наблюдение действия магнитного поля на ток. ИОТ-008	1
5.	8.09.2023	Сила Лоренца	1
6.	11.09.2023	Решение задач по теме: «Сила Лоренца»	1
7.	12.09.2023	Применение закона Ампера. Использование действия магнитного поля на движущийся заряд.	1
8.	13.09.2023	Магнитные свойства вещества	1
9.	14.09.2023	Решение задач по тем« Магнитное поле тока»	1
10.	15.09.2023	Контрольная работа № 1. Магнитное поле тока	1
11.	18.09.2023	Электромагнитная индукция. Магнитный поток	1
12.	19.09.2023	Направление индукционного тока. Правило Ленца	1
13.	20.09.2023	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле	1
14.	21.09.2023	Лабораторная работа №2 Изучение явления электромагнитной индукции. ИОТ-008	1
15.	22.09.2023	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции»	1
16.	25.09.2023	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1
17.	26.09.2023	Самоиндукция. Индуктивность	1
18.	27.09.2023	Энергия магнитного поля.	1
19.	28.09.2023	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	1
20.	29.09.2023	Контрольная работа № 2 Электромагнитная индукция	1
Колебания и волны – 41 час			
21.	2.10.2023	Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения колебаний	1
22.	3.10.2023	Динамика колебательного движения. Гармонические колебания	1
23.	4.10.2023	Решение задач по теме: «Гармонические колебания»	1
24.	5.10.2023	Лабораторная работа № 3 Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.	1

		ИОТ-008	
25.	6.10.2023	Энергия колебательного движения	1
26.	9.10.2023	Вынужденные колебания. Резонанс	1
27.	10.10.2023	Зачет по теме «Механические колебания»	1
28.	11.10.2023	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур	1
29.	12.10.2023	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1
30.	13.10.2023	Уравнение, описывающие процессы в колебательном контуре	1
31.	16.10.2023	Период свободных электрических колебаний	1
32.	17.10.2023	Решение задач по теме « Период свободных электрических колебаний»	1
33.	18.10.2023	Переменный электрический ток	1
34.	19.10.2023	Активное, емкостное, и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока	1
35.	20.10.2023	Решение задач по теме «Переменный электрический ток»	1
36.	23.10.2023	Электрический резонанс Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»	1
37.	24.10.2023	Генератор на транзисторе. Автоколебания	1
38.	25.10.2023	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»	1
39.	26.10.2023	Генерирование электрической энергии	1
40.	27.10.2023	Трансформаторы	1
41.	6.11.2023	Производство, передача и использование электрической энергии	1
42.	7.11.2023	Решение задач по теме «Трансформаторы»	1
43.	8.11.2023	Описание и особенности различных видов колебаний	1
44.	9.11.2023	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»	1
45.	10.11.2023	Контрольная работа № 3 Переменный ток	1
46.	13.11.2023	Механические волны. Распространение механических волн	1
47.	14.11.2023	Длина волны. Скорость волны	1
48.	15.11.2023	Уравнение бегущей волны. Волны в среде	1
49.	16.11.2023	Звуковые волны. Звук	1
50.	17.11.2023	Решение задач по теме «Механические волны»	1
51.	20.11.2023	Зачет по теме «Механические волны»	1
52.	21.11.2023	Волновые явления. Электромагнитные волны	1
53.	22.11.2023	Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн	1
54.	23.11.2023	Плотность потока электромагнитного излучения	1

55.	24.11.2023	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи	1
56.	27.11.2023	Модуляция и детектирование. Простейший детекторный радиоприемник	1
57.	28.11.2023	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»	1
58.	29.11.2023	Распространение радиоволн. Радиолокация	1
59.	30.11.2023	Телевидение. Развитие средств связи	1
60.	1.12.2023	Решение задач по теме « Электромагнитные волны»	1
61.	4.12.2023	Контрольная работа № 4. Электромагнитные волны	1
Оптика – 33 часа			
62.	5.12.2023	Развитие взглядов на природу света. Скорость света	1
63.	6.12.2023	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света	1
64.	7.12.2023	Закон преломления света	1
65.	8.12.2023	Лабораторная работа № 4 Измерение показателя преломления стекла. ИОТ-008	1
66.	11.12.2023	Полное отражение	1
67.	12.12.2023	Решение задач по теме «Законы отражения и преломления света»	1
68.	13.12.2023	Линза. Построение изображений, даваемых линзами	1
69.	14.12.2023	Фотоаппарат. Проекционный аппарат	1
70.	15.12.2023	Глаз. Очки. Зрительные трубы. Телескоп	1
71.	18.12.2023	Формула тонкой линзы	1
72.	19.12.2023	Лабораторная работа № 5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы. ИОТ-008	1
73.	20.12.2023	Зачет по теме «Основы геометрической оптики»	1
74.	21.12.2023	Дисперсия света	1
75.	22.12.2023	Интерференция механических и световых волн	1
76.	25.12.2023	Некоторые применения интерференции	1
77.	26.12.2023	Дифракция механических и световых волн	1
78.	27.12.2023	Дифракционная решетка. Лабораторная работа № 6 Измерение длины световой волны. ИОТ-008	1
79.	28.12.2023	Лабораторная работа № 7 Оценка информационной емкости компакт-диска (CD). ИОТ-008	1
80.	29.12.2023	Решение задач по теме: «Волновая оптика»	1
81.	9.01.2024	Поперечность световых волн. Поляризация света.	1
82.	10.01.2024	Решение задач по теме «Световые волны»	1
83.	11.01.2024	Контрольная работа № 5. Световые волны	1

84.	12.01.2024	Законы электродинамики и принцип относительности	1
85.	15.01.2024	Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей	1
86.	16.01.2024	Зависимость массы тела от скорости его движения. Релятивистская динамика	1
87.	17.01.2024	Связь между массой и энергией	1
88.	18.01.2024	Решение задач по теме «Элементы теории относительности»	1
89.	19.01.2024	Зачет по теме «Элементы теории относительности»	1
90.	22.01.2024	Виды излучений. Источники света	1
91.	23.01.2024	Спектры и спектральный анализ	1
92.	24.01.2024	Лабораторная работа № 8 «Наблюдение линейчатых спектров». ИОТ-008	1
93.	25.01.2024	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи	1
94.	26.01.2024	Шкала электромагнитных излучений	1
Квантовая физика – 31 час			
95.	29.01.2024	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект	
96.	30.01.2024	Теория фотоэффекта	1
97.	31.01.2024	Фотоны	1
98.	1.02.2024	Применение фотоэффекта	1
99.	2.02.2024	Давление света	1
100.	5.02.2024	Химическое действие света	1
101.	6.02.2024	Решение задач по теме «Световые кванты»	1
102.	7.02.2024	Контрольная работа № 6. Световые кванты. СТО	1
103.	8.02.2024	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома	1
104.	9.02.2024	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	1
105.	12.02.2024	Испускание и поглощение света атомами	1
106.	13.02.2024	Вынужденное излучение света. Лазеры	1
107.	14.02.2024	Обобщающий урок по теме «Атомная физика»	1
108.	15.02.2024	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений	1
109.	16.02.2024	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма-излучения	1
110.	19.02.2024	Радиоактивные превращения	1
111.	20.02.2024	Закон радиоактивного распада. Изотопы	1
112.	21.02.2024	Открытие нейтрона. Строение атомного ядра	1
113.	22.02.2024	Энергия связи атомных ядер	1

114.	26.02.2024	Ядерные реакции	1
115.	27.02.2024	Энергетический выход ядерных реакций	1
116.	28.02.2024	Решение задач по теме « Физика атомного ядра»	1
117.	29.02.2024	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции	1
118.	1.03.2024	Ядерный реактор	1
119.	4.03.2024	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии	1
120.	5.03.2024	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений	1
121.	6.03.2024	Этапы развития физики элементарных частиц	1
122.	7.03.2024	Открытие позитрона. Античастицы	1
123.	11.03.2024	Лептоны. Адроны. Кварки.	1
124.	12.03.2024	Обобщающий урок "Развитие представлений о строении и свойствах вещества"	1
125.	13.03.2024	Контрольная работа № 7. Атомное ядро	1
Строение и эволюция Вселенной -11 часов			
126.	14.03.2024	Видимые движения небесных тел. Законы движения планет.	1
127.	15.03.2024	Система Земля – Луна.	1
128.	18.03.2024	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	1
129.	19.03.2024	Солнце.	1
130.	20.03.2024	Основные характеристики звезд.	1
131.	21.03.2024	Внутреннее строение солнца и звезд.	1
132.	22.03.2024	Эволюция: рождение, жизнь и смерть звезд.	1
133.	1.04.2024	Млечный путь – наша Галактика.	1
134.	2.04.2024	Галактики.	1
135.	3.04.2024	Строение и эволюция Вселенной	1
136.	4.04.2023	Конференция «Строение и эволюция Вселенной»	1
Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества – 2 часа			
137.	5.04.2024	Единая физическая картина мира	1
138.	8.04.2024	Современная физическая картина мира	1
Физический практикум – 10 часов			
139.	9.04.2024	Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.	1
140.	10.04.2024	Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.	1
141.	11.04.2024	Изучение полупроводникового диода.	1

142.	12.04.2024	Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.	1
143.	15.04.2024	Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки	1
144.	16.04.2024	Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами	1
145.	17.04.2024	Изучение свойств звуковых волн	1
146.	18.04.2024	Исследование интерференции света.	1
147.	18.04.2024	Исследование дифракции света	1
148.	22.04.2024	Определение постоянной Планка	1
Повторение -15 часов			
149.	23.04.2024	Повторение. Кинематика точки	1
150.	24.04.2024	Повторение. Графическое представление движения	1
151.	25.04.2024	Повторение. Законы механики Ньютона	1
152.	26.04.2024	Повторение. Силы в механике	1
153.	29.04.2024	Повторение. Законы сохранения в механике	1
154.	30.04.2024	Повторение. Молекулярная физика	1
155.	2.05.2024	Повторение. Основы термодинамики	1
156.	3.05.2024	Повторение. Электростатика	1
157.	6.05.2024	Повторение. Законы постоянного тока	1
158.	7.05.2024	Повторение. Магнитное поле	1
159.	8.05.2024	Подготовка к итоговой контрольной работе за курс физика 11 класс	1
160.	13.05.2024	Итоговая контрольная работа за курс физика 11 класс	1
161.	14.05.2024	Повторение. Квантовая физика	1
162.	15.05.2024	Контрольно-обобщающий урок за курс физики 11 класса	1
163.	16.05.2024	Урок-повторение	1

Раздел 5. Материально-техническое обеспечение

1. Таблицы общего назначения

- Международная система единиц (СИ).
- Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.
- Физические постоянные.
- Шкала электромагнитных волн.
- Техника безопасности на уроках физики.
- Формулы. Решения задач.

2. Тематические таблицы

- Электронно-лучевая трубка.
- Полупроводники.
- Полупроводниковый диод.
- Транзистор.
- Энергетическая система.
- Термо- и фоторезистор.
- Простейший радиоприемник.
- Трансформатор.
- Передача и распределение электроэнергии.
- Радиолокация.
- Рентгеновская трубка.
- Схема опыта Резерфорда.
- Цепная ядерная реакция.
- Ядерный реактор.
- Лазер.

3. Комплект портретов для кабинета физики (папка с двадцатью портретами ученых-физиков).

4. Компакт-диски

- 1С: Репетитор. Физика (механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, электромагнитные волны и оптика, теория относительности и квантовая физика).
- Обучающие программы нового поколения. Видеозадачник по физике, части 1 и 2.
- Обучающие программы нового поколения. Видеозадачник по физике, часть 3.
- Открытая коллекция. Физика (электродинамика, оптика и квантовая физика) – для интерактивной доски.
- Физика -3. (фотоэффект, магнетизм).
- Видеоэнциклопедия для народного образования. Физика (лабораторные работы).
- Физика (электромагнитная индукция).
- Физика (электрический ток в полупроводниках).
- Физика (геометрическая оптика).
- Сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы. Школьный физический эксперимент (электромагнитная индукция).

- Сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы. Школьный физический эксперимент (магнитное поле).
- Электронное учебное пособие. Полный мультимедийный курс «Вся физика» - 2 шт.
- Готовимся к ЕГЭ. Физика. Решение экзаменационных задач в интерактивном режиме.
- Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки физики. 11 класс – 2 шт.
- Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия. Премиум.
- Интерактивная модель Солнечной системы

5. Литература для обучающихся по физике

- Учебник «Физика: Базовый уровень: 11 класс», авторы Г.Я.Мякишев, М.А.Петрова - М.: Дрофа, 2020.- 476, [4] с.: ил. – (Российский учебник).
- Сборник задач по физике 11 класс, авторы А.А.Заболотский, В.Ф.Комиссаров, М.А.Петрова - М.: Дрофа, 2020.- 256 с.: ил. – (Российский учебник).
- Сборник задач по физике 10-11 класс, автор А.П.Рымкевич - М.: Дрофа, 2014.- 188, [4] с.: ил. – (Задачники «Дрофы»)
- Эрик Роджерс « Физика для любознательных», М., изд. «Мир», 1969
- Ф.М.Дягилев « Из истории физики и ее творцов», М. Просвещение, 1986
- Я.И.Перельман, Занимательная физика - М.: «Наука»,1972
- М.Е.Тулъчинский, Качественные задачи по физике, М., Просвещение, 1986
- В.Г.Разумовский, Физика и технический прогресс, М. Просвещение, 2000
- Г.Н.Степанова, Сборник задач по физике, М. Просвещение,2009
- Материалы для подготовки к ЕГЭ
- С.Н.Борисов, Л.А.Корнеева Физика –Интенсив, М., «ВАКО»,2005
- Н.И.Гольдфарб Сборник вопросов и задач по физике, М., «Высшая школа»,1982
- В.А.Шевцов Задачи для подготовки к олимпиадам 9-11 кл, Волгоград, изд. «Учитель»,2005
- О.Ф.Кабардин, С.И.Кабардина . «Задания для итогового контроля знаний обучающихся по физике», 7-11 класс

6. Интернет- ресурсы

Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации <http://genphys.phys.msu.ru/rus/index.php>

Физика.ру: сайт для обучающихся и преподавателей физики <http://www.fizika.ru/>

Физика вокруг нас <https://mosmetod.ru/>

Ядерная физика в Интернете [http:// nuclphys.sinp.msu.ru](http://nuclphys.sinp.msu.ru)

Физика для учителей: сайт В.Н.Егоровой

<http://fisika.home.nov.ru>

Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ <http://www.phys.spb.ru>

Теория относительности: интернет – учебник по физике

[http:// www.relativity.ru](http://www.relativity.ru)

Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке

<http://www.elementy.ru>

7. Технические средства обучения (ИКТ)

1. Компьютер IMANGO
2. Монитор PASCARD BELL
3. Проектор OPTOMA
4. Экран
5. Интерактивная доска TRIUMPH BOARD

8. Учебно-практическое и лабораторное оборудование

1. Конденсатор переменного тока
3. Конденсатор разборный
5. Кондуктор конусообразный
7. Лампа дуговая
9. Линейка рычажная
11. Линзы наливные
13. Лоток дугообразный
15. Магазин сопротивления (демонстрационный)
17. Магнит полосовой, дугообразный
19. Магнитный полюс
21. Машина Атвуда
23. Машина волн
25. Маятник в часах
27. Микроманометр
29. Преобразователь высоковольтный
31. Преобразователь Разряд-1
33. Трибометр лабораторный
35. Прибор по фотометрии
2. Призма накл. с отверстием
4. Призма прямого зрения
6. Стойка с патронами и лампами
8. Стрелки с магнитом на штативе
10. Сфера армиллярная
12. Счетчик - секундомер эл.
14. Тележка легкоподвижная
16. Теплоприемник
18. Термометр
20. Термосопротивление
22. Термостолбик
24. Танометр
26. Трансформатор разборный
28. Трубка для опытов с парами
30. Трубка Ньютона
32. трубчатый динамик
34. Турбина водяная ,паровая
36. Ультразвуковая установка

- | | |
|---|---|
| 37. Прибор д/демон.реактив.движ. | 38. Установка ультраф |
| 39. Прибор д/демонстр.поверхности натяжения | 40. Барометр |
| 41. Прибор д/демонстр.центр. | 42. Батарея конденсаторная |
| 43. Прибор д/изучения механики | 44. Ведерко Архимеда |
| 45. Прибор д/опред-я ускорения | 46. Весы чувствительные |
| 47. Прибор д/опытов по химии | 48. Вольтметр демонстрационный лабораторный |
| 49. Прибор д/сложения цвета | 50. Вольтметр демонстрационный |
| 51. Прибор д/эл.обаб.мет. | 52. Вольтметр лабораторный |
| 53. Прибор критич.сост.эфира | 54. Выключатель однополюсной |
| 55. Прибор по кинем.,динамике | 56. Выпрямитель |
| 57. Прибор по кинематике с лентой | 58. Гальванометр демонстрационный |
| 59. Прибор по теплоемкости | 60. Генератор высоковольтный |
| 61. Прибор солнечного и лун.затмения | 62. Генератор низкочастотный |
| 63. Призма "Крон", "Флинт" | 64. Генератор ультрозвуковой |
| 65. Глобус луны | 66. Гигрометр психометрический |
| 67. Динамометр демонстрационный | 68. Гигрометр с грушей |
| 69. Диод | 70. Катюшка дроссельная |
| 71. Желоб лабораторный | 72. Киноавтотрансформатор |
| 73. Интерактивная модель Солнечной системы | 74. Кодоскоп |
| 75. Карта звездного неба | |

9. Модели и комплекты карточек

1. Модель-аппликация "Лазер" (ламинированная)
2. Модель-аппликация "Модель атома Резерфорда-Бора" (ламинированная)
3. Модель-аппликация "Открытие протона и нейтрона" (ламинированная)
4. Модель насоса
5. Модель насоса водяного
6. Модель планетной системы
7. Модель строения магнита
8. Модель трубы разного и одинакового сечения
9. Модель аппликация "Методы регистрации излучений"

10. Модель аппликация "Термоядерный синтез"
11. Модель аппликация "Ядерное оружие"
12. Модель аппликация "Ядерный реактор"
13. Модель двигателя внутреннего сгорания
14. Модель армиллярной сферы
15. Комплект карточек "Оптика"
16. Комплект карточек "Электричество"

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 2241331179433258965477892812032749152869128164

Владелец Светличная Татьяна Ивановна

Действителен с 18.10.2022 по 18.10.2023