

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования "Российский университет транспорта"**

(РУТ (МИИТ))

Гимназия РУТ (МИИТ)

ВЫПИСКА ИЗ ООП

ПРИНЯТО

на заседании кафедры
естественно-математического
направления
Протокол №1
от «20» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

научно-методическим советом
Гимназии РУТ (МИИТ)
Протокол № 1
от «22» августа 2025 г.

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Школа олимпийского резерва (подготовка к олимпиадам по физике)»»**

Форма – профильный курс

Уровень среднего общего образования

Срок освоения: 2 года (10-11 класс)

Составитель:

Портнов В.И., учитель физики

1.Пояснительная записка.

Программа внеурочной деятельности «Школа олимпийского резерва (подготовка к олимпиадам по физике)» предназначена для учащихся 10, 11 классов.

Цель программы: эффективная подготовка учащихся к олимпиадам по физике, физическим олимпиадам, научно - практическим конференциям различного уровня.

Задачи:

- анализ концептуальных основ содержания олимпиадных задач;
- развитие физического мышления на основе решения заданий по алгоритмам и выстраивания собственных алгоритмов решения задач;
- овладение методами и приемами исследовательской деятельности, разработка и осуществление исследовательских проектов.

При организации работы программы необходимо учесть, что:

- учащиеся имеют различный уровень знаний и умений по физике;

Рабочая программа составлена с учётом основных направлений программы воспитания Гимназии РУТ (МИИТ)

Место «Школа олимпийского резерва (подготовка к олимпиадам по физике)» в базисном учебном плане:

Курс рассчитан на 34 часов (1 час в неделю). Программа курса носит прикладной характер, соответствует углубленному уровню усвоения материала.

Перечень учебно-методического обеспечения

Сорокин А.В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование: Элективный курс – М.: Бином, 2006. – 199 с.

Мякишев Г.Я. Физика: Учеб. Для 10-11 кл. общеобразоват. Учреждений/ Г.Я Мякишев, Б.Б.

Буховцев, Н.Н. Сотский. - 10 -е изд - М.: Просвещение, 2014.- 336с. : ил.

Рымкевич А.П.. Сборник вопросов и задач по физике: Для 10-11 кл. общеобр. учрежд.- М.:

Просвещение, 2010. -220с.

Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. - 9-

е изд. М.: Просвещение, 2003. - 288 с.

Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А.П. - 7-е

изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2010. - 192 с.

Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н.

Сотский. - 10-е изд. - М.: Просвещение, 2011. - 336 с.

Физика: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. - 11-е

изд. - М.: Просвещение, 2012. - 336 с.

Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10-11 классы. - М.: Просвещение, 2010. - 160 с.

Дидактические материалы. А.Е. Марон, Е.А. Марон. Дрофа 2008

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учеб. для углубленного

изучения физики. - 3-е изд. - М.: Дрофа, 2002 - 288 с.

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учеб. для

углубленного изучения физики. - 3-е изд. - М.: Дрофа, 2002. - 352 с.

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учеб. для

углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2002. - 464 с.

Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободков Б.А. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. - 3-е изд. - М.: Дрофа, 2002. - 480 с.

Касьянов В.А. Физика. Учебник для общеобразовательных учреждений, -5-е изд., дораб, М.Дрофа,2003г

Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, ценностям народов России и народов мира, чувство гордости за российскую науку.

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

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

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

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

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала.

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни.

8. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, готовность к исследованию природы, к осуществлению природоохранной деятельности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как **система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез** является овладение обучающимися основами **читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности**. В основной школе на предмете продолжена работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной

деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении предмета обучающиеся усвершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;

- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения всех учебных предметов обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

Регулятивные УУД

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

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;

- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;

- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

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

Обучающийся сможет:

- определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;

- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;

- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);

- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;

- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;

- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять

контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять последствия действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и

познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

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

Познавательные УУД

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

Обучающийся сможет:

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

выделяя при этом общие признаки;

- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

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

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к

которому применяется алгоритм;

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

8.

С

Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

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

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

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

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

Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

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

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т.д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент монолога и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Обучающийся сможет:

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

- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Общецелевой блок

В результате изучения курса физики выпускники основной школы получают первоначальные представления о физической картине мира – общее систематизированное знание о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), о важнейших видах материи (веществе и поле), о движении как способе существования материи. Выпускники познакомятся с основными идеями механики, атомно-молекулярным учением о строении вещества, элементами электродинамики и квантовой физики; овладеют понятийным аппаратом школьного курса физики (явления и процессы, физические модели, величины, законы). Изучение основ строения материи и фундаментальных законов физики заложит основу научного мировоззрения, сформирует представление о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Учащиеся познакомятся с научным методом познания природы и историческим процессом его создания, узнают об учёных, разработавших способы исследования и объяснения окружающего мира и его законов. Они научатся применять методы исследования объектов и явлений природы: наблюдать природные явления и выполнять опыты, проводить простые экспериментальные исследования с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов, смогут обрабатывать результаты измерений и представлять их с помощью таблиц, графиков, диаграмм (в том числе с использованием компьютера), формул; приобретут умения формулировать проблемы, выдвигать и проверять гипотезы, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей прямых измерений. Всё это позволит сформировать убеждённость в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки.

Выпускники основной школы приобретут умения применять изученные понятия, величины и законы для объяснения явлений и процессов, принципов действия механизмов, машин и технических устройств, смогут осознать необходимость соблюдения правил их

безопасного использования, выступать в роли грамотного потребителя. Они убедятся в необходимости рационального природопользования, а также разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Выпускники основной школы овладеют приемами работы с информацией физического содержания, представленной в разной форме, которые осваиваются в процессе систематической работы с учебником физики и справочными материалами, а также при использовании разнообразных научно-популярных текстов. Здесь приоритет отдаётся заданиям на применение информации, представленной в разной форме (в виде текста, формул или обозначений величин, графиков зависимости величин, табличных данных, схем, фотографий и др.).

В рамках проектной деятельности учащиеся овладеют различными способами работы с информацией, умениями находить информацию в соответствующих возрасту электронных (цифровых) словарях и справочниках, базах данных, контролируемом Интернете; грамотно формулировать запросы, оценивать, интерпретировать и сохранять найденную информацию. Выпускники приобретут навыки работы с различными средствами ИКТ.

Изучение физики на ступени основного общего образования создаст базу для формирования интереса к расширению и углублению знаний по предмету, что позволит выпускникам рассматривать физико-техническую область знаний как сферу своей будущей профессиональной деятельности и сделать осознанный выбор физики как профильного предмета при переходе на ступень среднего общего образования.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ

При изучении всех разделов курса физики Выпускник научится:

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

- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы. Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объём, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений. Примечание. Любая учебная программа должна обеспечивать овладение прямыми измерениями всех перечисленных физических величин;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

- *понимать роль эксперимента в получении научной информации;*
- *осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;*
- *использовать приёмы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;*
- *самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учётом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;*
- *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя её содержание и данные об источнике информации;*
- *создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории и сверстников.*

Механические явления Выпускник научится:

- *распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение(звук);*

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;*
- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);*
- *использовать приёмы поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

Тепловые явления Выпускник научится:

- *распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;*
- *описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота*

сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;
- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;*
- *приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;*
- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;*
- *использовать приёмы поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с*

использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Электрические и магнитные явления Выпускник научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.
- составлять схемы электрических цепей последовательными и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).
- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое

напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. **Выпускник получит возможность научиться:**

- *использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;*
- *приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;*
- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);*
- *использовать приёмы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

Квантовые явления Выпускник научится:

- *распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;*
- *описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения;*

находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счётчики ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*
- *соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;*
- *приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;*
- *понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.*

Содержание.

1. Механические явления

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, скорость, время движения). Равномерное прямолинейное движение. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой

тяжести и массой тела.

Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. *Центр тяжести тела*. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов. Воздухоплавание.

2. Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

3. Электромагнитные явления

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.

4. Световые явления

Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Тематическое планирование.

Тематическое планирование по внеурочной деятельности «Школа олимпийского резерва (подготовка к олимпиадам по физике)» для 10-11 классов составлено с учётом рабочей программы воспитания Гимназии РУТ (МИИТ).

10 класс.			ЭОР
сентябрь	1ч-теория 4ч-решение задач	<p>Механика. (5ч)</p> <p>Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, скорость, время движения). Равномерное прямолинейное движение. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.</p> <p>Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли.</p>	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

		<p>Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах.</p> <p>Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкостей и газов на погруженное в них тело.</p> <p>Архимедова сила. Плавание тел и судов.</p> <p>Воздухоплавание</p>	
сентябрь	1ч-теория 3ч-решение задач	<p>Основы молекулярно-кинетической теории. (4 часа)</p> <p>Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Силы межмолекулярного взаимодействия. Масса, размеры и количество молекул. Атомная единица массы. Относительная масса. Оценка размеров молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Молярная масса.</p> <p>Опыты по измерению скоростей теплового движения молекул. Понятие о распределении молекул по скоростям. Среднее значение величины. История развития понятия температуры. Способы измерения температуры.</p> <p>Температурные шкалы. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения молекул.</p> <p>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. (2 часа)</p> <p>Модель идеального газа. Давление идеального газа на стенки сосуда. Вывод основного уравнения МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Зависимость плотности газов от давления и температуры. Подъемная сила в газообразной среде. Понятие о равновесных процессах. Изопроцессы. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Шарля. Примеры изопроцессов. Графики изопроцессов. Закон Авогадро. Газовые смеси. Закон Дальтона.</p>	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72</p>
октябрь	1ч-теория 3ч-решение задач	<p>Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение (4 час)</p> <p>Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Относительное удлинение. Механическое напряжение. Модуль Юнга. Сжимаемость вещества. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения.</p> <p>Строение твердых тел. Взаимные превращения твердых тел и жидкостей.</p> <p>Кристаллические тела. Кристаллическая</p>	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72</p>

		<p>решетка. Свойства кристаллов. Типы кристаллических решеток. Плотность упаковки. Атомный и ионный радиусы. Виды химических связей между элементами кристаллической решетки. Моно- и поликристаллы. Модификации кристаллических структур. Изоморфизм. Аморфные тела. Жидкие кристаллы.</p>	
ноябрь	1ч-теория 3ч-решение задач	<p><i>Взаимные превращения жидкостей и газов.(4 часа)</i> Испарение. Динамическое равновесие в системе "жидкость-пар". Насыщенный и ненасыщенный пар. Точка росы. Относительная влажность и ее измерение. Кипение жидкостей. Температура кипения. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Критическое состояние. Изотерма "жидкость-пар". Диаграмма состояний вещества. Тройная точка. Аномальные свойства воды. <i>Законы термодинамики.</i> Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа при расширении и сжатии. Теплоемкость газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Применение первого начала термодинамики к процессам изменения состояния идеального газа. Энергетические превращения при испарении и конденсации, плавлении и кристаллизации. Теплота парообразования. Теплота плавления. Циклические процессы. КПД цикла. Использование циклических процессов в технике. Тепловые двигатели. Физические принципы работы тепловых машин. Тепловой насос. Холодильная машина. Идеальная тепловая машина. КПД идеального теплового двигателя. Второе начало термодинамики.</p>	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
декабрь	1ч-теория	<p><i>Поверхностное натяжение в жидкостях.(1 час)</i> Поверхностное натяжение. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Давление под искривленной поверхностью. Смачивание и несмачивание. Краевой угол. Капиллярные явления.</p>	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

январь	1ч-теория 2ч-решение задач	Электростатика.(3часа) Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Соединение конденсаторов.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
февраль	1ч-теория 3ч-решение задач	Постоянный электрический ток.(4 часа) Электрический ток. Сила тока. Условия возникновения и поддержания электрического тока. Источники тока. Электродвижущая сила. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для участка цепи. Напряжение. Электрическое сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников в электрической цепи. Закон Ома для полной цепи. Соединение источников тока. Работа и мощность тока. Передача электроэнергии на расстояние. Мощность, потребляемая от источника тока. КПД источника тока. Зависимость КПД и потребляемой мощности от нагрузки. Расчет сложных электрических цепей. Правила Кирхгофа.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
март	1ч-теория 2ч-решение задач	Электрический ток в различных средах.(3 часа) Электрический ток в металлах. Зависимость электрического сопротивления металлических проводников от температуры. Механизм проводимости металлов. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их технические применения. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон электролиза. Технические применения электролиза. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Двухэлектродная лампа -диод. Ламповый триод. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Механизм проводимости. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. p-n переход. Полупроводниковые элементы: диоды, транзисторы, терморезисторы, фоторезисторы, фотодиоды, светодиоды.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

		Сверхпроводимость. Сравнительная характеристика проводимости различных сред.	
апрель	1ч-теория 2ч-решение задач	Магнитное поле токов. (3 часа) Магнитное взаимодействие. Магнитное поле токов. Силовые линии магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле кругового витка, прямого длинного проводника. Закон Ампера. Единица измерения силы тока. Вращающий момент, действующий на рамку с током в магнитном поле. Электроизмерительные приборы. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Циклический ускоритель. Масс-спектрограф. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое поле. Индукционные токи в массивных проводниках. Связь между переменным электрическим и переменным магнитными полями. Электромагнитное поле.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
май	1ч-теория 2ч-решение задач	Электромагнитная индукция. (3 часа) ЭДС индукции в движущихся проводниках. Принцип действия машин постоянного тока. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Три класса магнитных веществ. Магнитная проницаемость. Объяснение диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики: свойства, природа, применение.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
	ИТОГО	34 часа	

11 класс.			ЭОР
сентябрь	1ч-теория 4ч-решение задач	Обзор тем 10 класса. (5 часов)	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
октябрь	1ч-теория 4ч-решение	Механические колебания. (5 часов) Классификация колебаний. Примеры колебательных систем. Характеристики колебаний: амплитуда, период, частота. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778

		<p>Гармонические колебания. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Уравнение движения математического маятника. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Нахождение периода колебаний через параметры колебательных систем. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Примеры автоколебательных систем. Сложение гармонических колебаний. Метод векторных диаграмм.</p>	
ноябрь	1 ч-теория 3 ч-решение задач	<p><i>Электрические колебания. (4 часа)</i> Процессы, происходящие в электромагнитном колебательном контуре. Формула Томсона. Превращения энергии при свободных электромагнитных колебаниях. Переменный электрический ток. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Последовательное соединение элементов в цепи переменного тока. Расчет цепей при помощи векторных диаграмм. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электромагнитном колебательном контуре. Генератор на автоколебаниях. <i>Производство, передача, распределение и использование электроэнергии.</i></p>	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778

		<p>Преимущества переменного тока. Принцип действия генератора переменного тока. Производство и использование электроэнергии. Потери электроэнергии при передачи на расстояние. Устройство, принцип действия и режимы работы трансформатора. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей энергии. Вращающееся магнитное поле. Асинхронный электродвигатель.</p>	
декабрь	1 ч-теория 3 ч-решение задач	<p>Механические волны. Звук. (4часа) Волновые явления. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Бегущие и стоячие волны. Уравнение волны. Волны в среде. Звуковые волны. Характеристики звука: громкость, высота, тембр. Акустический резонанс. Излучение звука. Инфразвук и ультразвук. Отражение и преломление волн. Интерференция волн. Дифракция волн. Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны. Изобретение радио. Принципы радиосвязи. Распространение радиоволн. Модуляция и детектирование колебаний. Виды модуляции. Устройство и принцип действия простейшего радиоприемника. Радиолокация. Телевидение. Современные средства связи.</p>	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778</p>

		<p><i>Геометрическая оптика.</i> Предмет геометрической оптики. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Зеркальное и рассеянное отражение. Плоское зеркало. Изображение в плоском зеркале. Примеры решения задач. Сферическое зеркало. Построение и характеристики изображений в сферическом зеркале. Преломление света. Показатель преломления. Рефракция. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.</p>	
январь	1 ч-теория 4 ч-решение задач	<p><i>Геометрическая оптика. (5часов)</i> Преломление на сферической поверхности. Линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Ход лучей в тонкой линзе. Фокус линзы. Фокальная плоскость. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Главная оптическая ось линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Характеристики изображений. Формула тонкой линзы. Фотометрия. Поток излучения. Световой поток. Точечные и протяженные источники. Сила света. Освещенность. Яркость. Закон освещенности. Освещенность изображения, создаваемого линзой. Недостатки линз. Системы линз. Ход лучей через систему линз. Изображения, создаваемые системой линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Строение и свойства глаза. Аккомодация. Дефекты зрения. Очки. Оптические приборы, вооружающие глаз. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы:</p>	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778

		<p>труба Кеплера и труба Галилея. Телескопы: рефракторы и рефлекторы. Световые волны. Скорость света. Астрономические и лабораторные методы измерения скорости света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференционной картины. Осуществление интерференции. Опыт Юнга. Бипризма Френеля. Кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Дифракция света. Дифракция Френеля. Зонная пластинка. Дифракция на круглом отверстии и на круглом экране. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Разрешающая способность оптических приборов. Поперечность световых волн. Поляризация света.</p>	
февраль	1 ч-теория 2ч-решение задач	<p>Излучение и спектры.(3 часа) Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных излучений. Основы теории относительности. Экспериментальные основания специальной теории относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность масштабов и временных интервалов. Релятивистский закон сложения скоростей.</p>	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778</p>

		Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Релятивистский импульс. Связь массы с энергией. Формула Эйнштейна. Энергия покоя. Связь между релятивистским импульсом и энергией.	
март	1 ч-теория 3 ч-решение задач	<p>Световые кванты. Действия света. (4 часа)</p> <p>Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Фотоэффект. Гипотеза Планка. Теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Эффект Комптона. Действия света. Давление света. Химическое действие света. Корпускулярные и волновые свойства света.</p> <p>Физика атома.</p> <p>Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Объяснение спектральных закономерностей. Опыты Франка и Герца. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Объяснение периодического закона на основе квантовой механики. Лазеры: принцип действия, устройство, виды и применение. Свойства лазерного излучения.</p>	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
апрель	1 ч-теория 2 ч-решение	<p>Физика атомного ядра.(3 часа)</p> <p>Методы наблюдения и</p>	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778

	задач	<p>регистрации элементарных частиц: счетчик Гейгера, сцинтиляционный счетчик, камера Вильсона, пузырьковая камера. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-лучи. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Определение возраста Земли. Изотопы. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Правило смещения. Искусственные превращения атомных ядер. Открытие нейтронов. Строение атомного ядра. Размеры ядер. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи. Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Ядерная энергетика.</p>	
май	1 ч-теория	<p><i>Элементарные частицы. (1 час)</i> История развития физики элементарных частиц. Нейтрино. Экспериментальное открытие нейтрино. Частицы и античастицы. Аннигиляция. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий. Бозоны. Классификация элементарных частиц. Теория кварков. Законы микромира. Единая физическая картина мира.</p>	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778</p>
	ИТОГО	<i>34 часа</i>	