



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



КВАНТОРИУМ



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СИМФЕРОПОЛЬСКАЯ АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ СИМФЕРОПОЛЬ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

<p>РАССМОТРЕНО на заседании кафедры точных наук зав. кафедрой Е.О. Бусел протокол № <u>3</u> от «30» августа 2022г.</p>	<p>СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР МБОУ «Симферопольская академическая гимназия» И.Н. Жученко «30» августа 2022 г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ директор МБОУ «Симферопольская академическая гимназия» Е.А. Аликаева приказ № 586 от « 31 » августа 2022 г.</p>
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Экспериментальная физика»
для 11-Б класса**

Разработчик программы:
учитель физики
Бусел Елена Олеговна
педагогический стаж –18 лет

2022-2023 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа направлена, прежде всего, на удовлетворение индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого школьника в физике. Содержание программы углубляет представление учащихся о физике, как науке. Именно поэтому на занятиях у старшеклассников повысится возможность намного полнее удовлетворить свои интересы и запросы в физическом образовании, расширить круг своих физических знаний. Курс внеурочного занятия «Экспериментальная физика» займёт значимое место в образовании старшеклассников, так как может научить их применять свои умения в нестандартных ситуациях, дать возможность «поучиться не для аттестата», а для реализации последующих жизненных планов.

Целесообразность занятий кружка состоит и в том, что содержание курса, форма его организации помогут школьнику через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы и предоставят ему возможность работать на уровне повышенных возможностей. Программа курса «Экспериментальная физика» призвана позитивно влиять на мотивацию старшеклассника к учению, развивать его учебную мотивацию по предметам естественно-научного цикла.

Многие задания, предлагаемые на занятиях кружка, носят исследовательский характер и способствуют развитию навыков рационального мышления, способности прогнозирования результатов деятельности.

Преподавание внеурочных занятий в 2021-2022 учебном году ведется в соответствии со следующими нормативными документами:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями).
- Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 года № 545 (с изменениями и дополнениями от 23.12.2020 г).
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115.
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.05.2018 №08-1211 «Об использовании учебников и учебных пособий в образовательной деятельности».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 №699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 01.04.2005г. №03-417 «О перечне учебного и компьютерного оборудования для оснащения общеобразовательных учреждений».
- Примерная программа воспитания, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 02.06.2020 № 2/20).
- Закон Республики Крым от 06.07.2015 №131-ЗРК/2015 «Об образовании в Республике Крым».
- Приказом Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым № 1018 от 11.06.2021 «Об утверждении Инструкции по ведению деловой документации в общеобразовательных организациях Республики Крым»

- Примерная программа курса физики для 10-11 классов старшей школы /углубленный уровень/. М.Ю.Королев, Е.Б.Петрова. – М.: издательство «Просвещение», 2017. – 63 с.
- Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ «Симферопольская академическая гимназия» на 2020/2022 уч. год.
- Учебный план гимназии на 2022/2023 учебный год.
- Положение № 4.2 о рабочей программе педагога в муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Симферопольская академическая гимназия» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым.
- Положение № 2.7. о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Симферопольская академическая гимназия» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым.

Содержание курса построено таким образом, чтобы наряду с поддержкой профильного курса физики старшей школы повторить материал основной школы, а также рассмотреть решение задач повышенного уровня сложности, включенных в сборники контрольно-измерительных материалов и не нашедших отражение в учебниках. Курс ориентирован на удовлетворение любознательности старшеклассников, развивает умения и навыки решения задач, необходимые для продолжения образования, повышает физическую культуру, способствует развитию творческого потенциала личности.

*Конкретизация общей цели воспитания применительно к возрастным особенностям школьников позволяет выделить в ней следующие целевые **приоритеты**, соответствующие трем уровням общего образования:*

В воспитании детей юношеского возраста (уровень среднего общего образования) таким приоритетом является 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, социально значимый 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 производственной практике;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному 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

Достижению поставленной цели воспитания школьников способствует решение следующих основных задач:

Задачи:

1. Совершенствование социокультурного пространства региона, интегрирующего в себе всю инфраструктуру организаций всех уровней образования, культурных, спортивных, научных и других организаций;
2. Создание условий для консолидации усилий общества, государства и семьи по воспитанию обучающихся на основе признания определяющей роли семьи;
3. Поддержка общественных объединений в сфере воспитания и социализации личности;
4. Обеспечение равного доступа к инфраструктуре воспитания обучающихся, требующих особой заботы общества и государства, включая детей с ОВЗ;
5. Повышение эффективности воспитательной деятельности в системе дошкольного, общего, профессионального, высшего и дополнительного образования;
6. Создание системы социально-педагогической поддержки успешной социализации обучающихся, их нравственного самоопределения и конструктивного саморазвития, в том числе детей из малообеспеченных, неблагополучных семей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

Общая характеристика курса

Решение задач по физике - необходимый элемент учебной работы. Задачи дают материал для упражнений, требующих применения физических закономерностей к явлениям, протекающим в тех или иных конкретных условиях. Задачи способствуют более глубокому и прочному усвоению физических законов, развитию логического мышления, сообразительности, инициативы, воли и настойчивости в достижении поставленной цели, вызывают интерес к физике, помогают приобретению навыков самостоятельной работы и служат незаменимым средством для развития самостоятельности в суждениях. В процессе выполнения задач ученики непосредственно сталкиваются с необходимостью применять полученные знания по физике в жизни, глубже осознают связь теории с практикой. Это одно из важных средств повторения, закрепления и проверки знаний учащихся, один из основных методов обучения физике.

Внеурочная деятельность " Экспериментальная физика " разработана для учащихся 11-Б класса. Курс рассчитан на 34 часа. **Направление внеурочной деятельности – общеинтеллектуальное.** Практическая значимость, прикладная направленность, инвариантность изучаемого материала, призваны стимулировать развитие познавательных интересов школьников и способствовать успешному развитию системы ранее приобретённых знаний и умений по всем разделам физики.

Основные цели:

- Глубокое усвоение материала путем овладения различными рациональными методами решения задач.
- Активизация самостоятельной деятельности учащихся, активизация познавательной деятельности учащихся.
- Усвоение фундаментальных законов и физических представлений в их сравнительно простых и значимых применениях.
- Приобщение к навыкам физического мышления через проблемные ситуации, когда самостоятельное решение задачи или анализ демонстрации служит мотивированной основой дальнейшего рассмотрения.
- Совершенствование методов исследовательской деятельности учащихся в процессе выполнения экспериментальных задач, в которых знакомство с новыми физическими явлениями предвещает их последующее изучение.
- Создание положительной мотивации обучения физики на профильном уровне. Повышение информационной и коммуникативной компетенции учащихся.

Задачи:

1. Расширение и углубление знаний учащихся по физике
2. Уточнение способности и готовности ученика осваивать предмет на повышенном уровне.

Место курса в учебном плане

Данная программа расширяет программу школьного курса физики, одновременно ориентируясь на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. Для этого программа делится на несколько разделов. Первый раздел знакомит учащихся с понятием "задача", знакомит с различными сторонами работы с задачами. При решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физических явлений, анализу полученного результата, решению задач по алгоритму.

При изучении первого и второго разделов планируется использовать различные формы занятий: рассказ, беседа с учащимися, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, групповая постановка экспериментальных задач, индивидуальная и групповая работа по составлению задач, знакомство с различными сборниками задач. В результате учащиеся должны уметь классифицировать задачи, уметь составить простейшие задачи, знать общий алгоритм решения задач.

При изучении других разделов основное внимание уделяется формированию навыков самостоятельного решения задач различного уровня сложности, умению выбора рационального способа решения, применения алгоритма решения. Содержание тем подобрано так, чтобы

формировать при решении задач основные методы данной физической теории. На занятиях предполагается коллективные и групповые формы работ: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач и т. д. В итоге ожидается, что учащиеся выйдут на теоретический уровень решения задач: решение по алгоритму, владение основными приемами решения, моделирование физических явлений, самоконтроль и самооценка и т. д.

Программа предполагает обучение решению задач, так как этот вид работы составляет неотъемлемую часть полноценного изучения физики. Судить о степени понимания физических законов можно по умению сознательно их применять при анализе конкретной физической ситуации. Обычно наибольшую трудность для учащихся представляет вопрос “с чего начать?”, т. е. не само использование физических законов, а именно выбор, какие законы и почему следует применять при анализе каждого конкретного явления. Это умение выбрать путь решения задачи, т. е. умение определить, какие именно физические законы описывают рассматриваемое явление, как раз и свидетельствует о глубоком и всестороннем понимании физики. Для глубокого понимания физики необходимо четкое сознание степени общности различных физических законов, границ их применения, их места в общей физической картине мира. Так изучив механику, учащиеся должны понимать, что применение закона сохранения энергии позволяет намного проще решить задачу, а также тогда, когда другими способами невозможно.

Еще более высокая степень понимания физики определяется умением использовать при решении задач методологические принципы физики, такие как принципы симметрии, относительности, эквивалентности.

Программа предполагает обучение учащихся методам и способам поиска способа решения задач. В результате внеурочной деятельности учащиеся должны научиться применению алгоритмов решения задач кинематики, динамики, законов сохранения импульса и энергии, делению задачи на подзадачи, сводить сложную задачу к более простой, владению графическим способом решения. А также предоставить учащимся возможность удовлетворения индивидуального интереса при ознакомлении их с основными тенденциями развития современной науки, способствуя тем самым развитию разносторонних интересов и ориентации на выбор физики для последующего изучения.

Планируемые результаты освоения курса «Экспериментальная физика»

Изучение курса «Экспериментальная физика» в 11-Б классе направлено на достижение определенных результатов обучения.

К важнейшим результатам обучения относятся следующие:

- **в личном направлении:**

- а) развитие логического и критического мышления; культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- б) воспитание качеств личности, способность принимать самостоятельные решения;
- в) развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- г) получение представлений о роли физики в познании мира.

- * **в метапредметном направлении:**

- а) формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для физики;
- б) формирование умений планировать свою деятельность при решении физических задач, видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;
- в) развитие умений работать с учебным текстом по физике;
- г) развитие умений действовать в соответствии с предложенным алгоритмом

- * **в предметном направлении:**

общее понимание сущности физической науки; физической задачи;

- * **в области коммуникативной компетенции:**

овладение учащимися формами проблемной коммуникации (умение грамотно излагать свою точку зрения, сопровождая примерами, делать выводы, обобщения);

*** в области социальной компетенции:**

развитие навыков взаимодействия через групповую деятельность, работу в парах постоянного и переменного составов при выполнении разных заданий.

*** в области компетенции саморазвития:**

стимулирование потребности и способности к самообразованию, личностному целеполаганию.

В результате внеурочной деятельности по физике «Экспериментальная физика» ученик :

Научится понимать

- смысл физических законов электромагнитных колебаний и физических основ электротехники, электромагнитных волн и физических основ радиотехники, световых волн и оптики, элементов теории относительности, квантовой физики.

приобретет умения

- решать задачи на применение изученных физических законов различными методами использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для сознательного самоопределения ученика относительно профиля дальнейшего обучения.

Содержание курса

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ и ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ (3 часа)

Сложение колебаний. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях переменного тока. Трансформатор. Элементарная теория трансформатора. Генератор трёхфазного тока.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ и ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ (3 часа)

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. отражение электромагнитных волн. Преломление электромагнитных волн. Интерференция электромагнитных волн. дифракция и поляризация электромагнитных волн. Эффект Доплера. Принцип радиотелефонной связи. Телевидение. Развитие средств связи. Радиоастрономия.

СВЕТОВЫЕ ВОЛНЫ (3 часа)

Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Интерференция в тонких плёнках. Дифракция света. Теория Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция от круглого отверстия и круглого экрана. Дифракция от одной щели. Дифракционная решётка. Голография. Дисперсия света. Сплошной и линейчатый спектры излучения. Спектральный анализ. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Применение поляризации света.

ОПТИКА (5 часов)

Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Прямолинейность распространения света. Преломление и отражение света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика. Зеркала. Мнимое изображение. Плоское зеркало. Сферические зеркала и их основные параметры. Построение изображений в зеркалах. Построение изображений в линзах. Световые величины. Сила света. Освещённость. законы освещённости. Оптические приборы.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (3 часа)

Предельность и абсолютность скорости света. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Релятивистский закон преобразования скорости. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия специальной теории относительности. Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике. Энергия и импульс свободной частицы. Полная энергия. Энергия ПОКОЯ. Принцип соответствия. Релятивистские законы сохранения.

Квантовая физика

СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ (3 часа)

Законы теплового излучения. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотосинтез. Световое давление. Опыт Лебедева. Квантовая теория светового давления. Эффект Комптона. Опыт Боте. Опыты С. И. Вавилова.

ФИЗИКА АТОМА (5 часов)

Периодический закон Д. И. Менделеева. Линейчатые спектры. Радиоактивность. Квантовые постулаты Бора. Энергетические уровни. Энергетический спектр атома. Объяснение Спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Главное квантовое число. Принцип соответствия. Дифракция электронов. Интерференция волн де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шрёдингера. Квантование энергии. Главное квантовое число. Квантование момента импульса. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спин электрона.

ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА (4 часа)

Дефект массы и энергия связи ядра. Альфа—распад. Бета—распад. Естественная и искусственная радиоактивность. Эффект Мёссбауэра. Закон радиоактивного распада. Методы регистрации ионизирующих излучений. Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Деление

ведер урана. Ценная реакция деления. Критическая масса. Атомная бомба. Ядерная энергетика. Ядерные реакторы на медленных и быстрых нейтронах. Термоядерные реакции.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ (2 часа)

Элементарные частицы. Электрон. Протон. Нейтрон. Нейтрино. Античастицы. Ускорители элементарных частиц. Превращения элементарных частиц. Космическое излучение. Мюоны. Мезоны. Гипероны. Классификация элементарных частиц. Лептоны. Адроны. Фундаментальные взаимодействия.

ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (2 часа)

Методы исследования тел Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы.

Хромосфера. Солнечная Корона. Солнечные пятна. Протуберанцы.

ЗВЁЗДЫ И ЗВЁЗДНЫЕ СИСТЕМЫ (1 час)

. Видимая звёздная величина. Абсолютная звёздная величина. Спектральный класс. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела.

Описание места предмета в учебном плане

В учебном плане МБОУ «Симферопольская академическая гимназия» на внеурочную деятельность «Экспериментальная физика» отводится 34 часа из расчета 1 час в неделю.

Учебно-тематическое планирование.

№	тема	Всего часов.	Теория	Практика
1	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ и ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ	3	2	1
2	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ	3	1	2
3	СВЕТОВЫЕ ВОЛНЫ	3	1	2
4	ОПТИКА	5	2	3
5	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	3	1	2
6	СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ	3		3
7	ФИЗИКА АТОМА	5	1	4
8	ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА	4	2	2
9	ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ	2	2	
10	ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	2	2	
11	ЗВЁЗДЫ И ЗВЁЗДНЫЕ СИСТЕМЫ	1	1	
	Всего часов	34		

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятий	Вид деятельно сти	Основные виды деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата проведения	
				по плану	по факту
	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ и ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ (3 часа)				
1	Сложение колебаний. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; осуществлять сравнения, поиск дополнительной информации ⁴	06.09	
2	Переменный ток. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его	13.09	
3	Резонанс в электрических цепях переменного тока. Трансформатор. Элементарная теория трансформатора. Генератор трёхфазного тока.	Практическое занятие	осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации, формулировать и осуществлять этапы решения задач;	20.09	

	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ (3 часа)				
4	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. отражение электромагнитных волн.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его	27.09	
5	Преломление электромагнитных волн. Интерференция электромагнитных волн. дифракция и поляризация электромагнитных волн.	Практическое занятие	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	04.10	
6	Эффект Доплера. Принцип радиотелефонной связи. Телевидение. Развитие средств связи. Радиоастрономия.	Практическое занятие	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	11.10	
	СВЕТОВЫЕ ВОЛНЫ (3 часа)				
7	Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Интерференция в тонких плёнках. Дифракция света. Теория Френеля.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач	18.10	

8	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция от круглого отверстия и круглого экрана. Дифракция от одной щели. Дифракционная решётка. Голография.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации,	25.10	
9	Дисперсия света. Сплошной и линейчатый спектры излучения. Спектральный анализ. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Применение поляризации света.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач	08.11	
ОПТИКА (5 часов)					
10	Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Прямолинейность распространения света. Преломление и отражение света.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации	15.11	
11	Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач	22.11	

12	Зеркала. Мнимое изображение. Плоское зеркало. Сферические зеркала и их основные параметры. Построение изображений в зеркалах.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач	29.11	
13	Построение изображений в линзах.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач	06.12	
14	Световые величины. Сила света. Освещённость. законы освещённости. Оптические приборы.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации	13.12	
	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (3 часа)				
15	Предельность и абсолютность скорости света. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Релятивистский закон преобразования скорости.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации.	20.12	

16	Преобразования Лоренца. Кинематические следствия специальной теории относительности. Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач	27.12	
17	Энергия и импульс свободной частицы. Полная энергия. Энергия покоя. Принцип соответствия. Релятивистские законы сохранения.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач.	10.01	
	СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ (3 часа)				
18	Законы теплового излучения. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта.	Практическое занятие	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	17.01	
19	Фотон. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотосинтез.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач; приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий;	24.01	
20	Световое давление. Опыт Лебедева. Квантовая теория светового давления. Эффект Комптона. Опыт Боте. Опыты С. И. Вавилова.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач.	31.01	

	ФИЗИКА АТОМА (5 часов)				
21	Периодический закон Д. И. Менделеева. Линейчатые спектры. Радиоактивность. Квантовые постулаты Бора.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации,	07.02	
22	Энергетические уровни. Энергетический спектр атома. Объяснение Спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Главное квантовое число. Принцип соответствия.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач.	14.02	
23	Дифракция электронов. Интерференция волн де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм. Корпускулярно-волновой дуализм.	Практическое занятие	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	21.02	
24	Уравнение Шрёдингера.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач; приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий;	28.02	
25	Квантование энергии. Главное квантовое число. Квантование момента импульса.	Практическое занятие	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и	07.03	

	Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спин электрона.		второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач		
	ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА (4 часа)				
26	Дефект массы и энергия связи ядра. Альфа—распад. Бета—распад. Естественная и искусственная радиоактивность.	Практическое занятие	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	14.03	
27	Эффект Мёссбауэра. Закон радиоактивного распада. Методы регистрации ионизирующих излучений.	Практическое занятие	формулировать и осуществлять этапы решения задач.	28.03	
28	Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Деление ядер урана. Ценная реакция деления. Критическая масса.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации,	04.04	
29	Атомная бомба. Ядерная энергетика. Ядерные реакторы на медленных и быстрых нейтронах. Термоядерные реакции.	Лекция	формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и	11.04	

			излагать его; осуществлять сравнение, поиск дополнительной информации,		
	ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ (2 часа)				
30	Элементарные частицы. Электрон. Протон. Нейтрон. Нейтрино. Античастицы. Ускорители элементарных частиц. Превращения элементарных частиц.	Лекция	формулировать и осуществлять этапы решения задач; приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий;	18.04	
31	Космическое излучение. Мюоны. Мезоны. Гипероны. Классификация элементарных частиц. Лептоны. Адроны. Фундаментальные взаимодействия.	Лекция	формулировать и осуществлять этапы решения задач; приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий;	25.04	
	ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (2 часа)				
32	Методы исследования тел Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы.	Лекция	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	02.05	

33	Хромосфера. Солнечная Корона. Солнечные пятна. Протуберанцы.	Лекция	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	16.05	
	ЗВЁЗДЫ И ЗВЁЗДНЫЕ СИСТЕМ (1 час)				
34	Видимая звёздная величина. Абсолютная звёздная величина. Спектральный класс. Диаграмма Герцшпрунга- Рассела.	Лекция	приобретение опыта самостоятельного расчета физических величин; структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность событий; формулировать и осуществлять этапы решения задач	23.05	