

Приложение
к основной образовательной
программе среднего общего образования
МАОУ СОШ № 18

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Решение инженерных задач»

для обучающихся 10-11 классов

**Екатеринбург
2026**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы: Современный мир основан на инженерных решениях, которые являются двигателем научно-технического прогресса. Курс направлен на формирование у учащихся целостного представления о связи фундаментальных законов физики с практическими техническими достижениями, подчеркивая вклад российских и советских ученых, а также определяя перспективные направления развития технологий.

Цель программы: Сформировать у учащихся системное представление о процессе решения инженерных задач на основе законов физики, проследить эволюцию ключевых технологий и оценить их влияние на цивилизацию.

Задачи:

- **Образовательные:** Углубить и систематизировать знания по основным разделам физики через призму их практического применения. Сформировать умение видеть физическую суть в работе технических устройств.

- **Развивающие:** Развивать инженерное мышление, аналитические способности, умение работать с информацией, представлять и защищать свои проекты.

- **Воспитательные:** Воспитывать уважение к научному наследию, патриотизм через знакомство с достижениями отечественной науки и техники. Формировать критическое мышление для оценки влияния технологий на общество и окружающую среду.

Формы организации деятельности: лекции с элементами дискуссии, практикум по решению задач с инженерным контекстом, лабораторные работы (реальные и виртуальные), мини-проекты и групповые исследования, презентации и защиты идей.

ОБЩЕУЧЕБНЫЕ УМЕНИЯ, НАВЫКИ И СПОСОБЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учащиеся научатся: анализировать работу устройства с точки зрения физических законов; собирать и анализировать информацию об истории изобретений; представлять результаты своего исследования; работать в команде над проектом; видеть перспективы развития технологий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела (блока)	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1	Введение. Инженерная задача и физическая модель.	1	1	-
2	Блок 1: Механика – фундамент инженерии	16		
	2.1. Кинематика: от телеги до гиперлупа	5	3	2
	2.2. Динамика: как заставить тело двигаться	5	3	2
	2.3. Статика: искусство строить и создавать	3	2	1
	2.4. Законы сохранения: вечные двигатели и космические полеты	3	2	1
3	Блок 2: Тепловые явления и энергетика	11		
	3.1. Молекулярная физика: нанотехнологии и новые материалы	3	2	1
	3.2. Термодинамика и тепловые машины: от паровой турбины к МГД-генератору	3	2	1
	3.3. Агрегатные состояния и фазовые переходы: криогеника и паровые установки	2	1	1
4	Блок 3: Электродинамика – технологический прорыв	6		
	4.1. Электростатика: от лейденской банки к ксероксу и ускорителям	2	1	1
	4.2. Постоянный электрический ток: источники, сети, нагрев и освещение	5	3	2
	4.3. Электрический ток в различных средах: от вакуумной лампы к полупроводникам	2	1	1
	Итоговое занятие. Защита проектов «Инженерное решение будущего»	2	-	2
	ИТОГО	34	21	13

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение. Инженерная задача и физическая модель. Что такое инженерная задача? Этапы ее решения: постановка проблемы → физическая модель → математический расчет → конструирование → испытание. Примеры: пирамиды, машина Леонардо да Винчи, современный гаджет.

Блок 1: Механика – фундамент инженерии (16 часов)

2.1. Кинематика: от телеги до гиперлупа (5 часов)

Теория (3 часа):

- Основные понятия: Система отсчета, траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение (средние и мгновенные). Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение.

- Криволинейное движение: Движение по окружности (угловая скорость, центростремительное ускорение).

- Исторический контекст (Вчера): Как человек описывал движение до Ньютона? Навигация по звездам. Первые дороги и колесницы. Гениальные эскизы летательных аппаратов Леонардо да Винчи.

- Современность (Сегодня):

- ГЛОНАСС — российская глобальная навигационная спутниковая система. Принцип работы: расчет координат на основе временных задержек сигналов от нескольких спутников. Это прямое применение законов кинематики для всех видов транспорта.

- Расчет траекторий для беспилотных автомобилей, посадки космических кораблей, управления дронами.

- Будущее (Завтра): Гиперлуп (вакуумный поезд) — расчет ускорений и перегрузок, безопасных для человека. Космические лифты. Высокоскоростные транспортные коридоры.

Практикум (2 часа): «Проект: Система навигации и предсказания столкновений».

- Цель: На основе данных о движении нескольких тел рассчитать их траектории, определить координаты в заданный момент времени и спрогнозировать возможное столкновение.

- Ход работы:

1. Моделирование: Учащиеся делятся на группы. Каждая группа получает набор данных (начальные координаты, векторы скоростей) для нескольких виртуальных объектов (машин, кораблей, дронов) в двумерной системе координат.

2. Расчет: Используя уравнения кинематики, students строят графики движения для каждого объекта, рассчитывают их положение через определенные промежутки времени.

3. Анализ: На графике определяют, пересекаются ли траектории в одной точке в одно и то же время (моделирование столкновения).

4. Решение задачи: Предложить алгоритм для автоматической системы предупреждения столкновений (например, для автопилота Tesla или системы управления воздушным движением).

2.2. Динамика: как заставить тело двигаться (5 часов)

Теория (3 часа):

- Законы Ньютона: Инерция, взаимосвязь силы и ускорения, равенство действия и противодействия.

- Силы в природе: Сила тяжести, сила упругости (Закон Гука), сила трения (покоя, скольжения, качения), сила реакции опоры.

- Исторический контекст (Вчера): Строительство Стоунхенджа, египетских пирамид. Почему замки с секретом можно было открыть только с помощью правильной последовательности сил? Первые катапульты и требушеты — прикладная динамика.

- Современность (Сегодня):

- Ракетостроение: Вклад К.Э. Циолковского — основоположника теоретической космонавтики. Вывод формулы Циолковского для реактивного движения. Как работает закон сохранения импульса в ракете?

- Расчет прочности материалов, тормозного пути автомобиля, подъемной силы крыла самолета.

- Будущее (Завтра): Электромагнитные и ионные двигатели для дальних космических перелетов. Системы активной безопасности в автомобилях (ESP, ABS) — это электроника, управляющая силами трения.

Практикум (2 часа): «Исследование сил трения и создание системы их регулирования».

- Цель: Экспериментально определить коэффициенты трения для различных пар материалов и предложить способы их увеличения/уменьшения в технических устройствах.

- Ход работы:

1. Эксперимент: Учащиеся с помощью динамометра измеряют силу трения скольжения для бруска с разными поверхностями (дерево по дереву,

дерево с наждачной бумагой, дерево со смазкой) на горизонтальной плоскости.

2. Расчет: По полученным данным рассчитывают коэффициент трения для каждой пары материалов.

3. Инженерная задача: На основе результатов предложить:

- Как увеличить сцепление? (Протектор шин зимний/летний, подошва обуви для альпинистов).

- Как уменьшить трение? (Применение подшипников, смазок, воздушной подушки).

4. Обсуждение: Как эти принципы используются в современных технологиях, например, в магнитной левитации (поезда на магнитном подвесе)?

2.3. Статика: искусство строить и создавать (3 часа)

Теория (2 часа):

- Условия равновесия тел: Первое условие (равнодействующая сила = 0), второе условие (алгебраическая сумма моментов сил = 0). Плечо силы. Рычаги.

- Исторический контекст (Вчера): Строительство готических соборов и арочных мостов. Блоки и полиспасты на верфях. Изобретение крана.

- Современность (Сегодня): Расчет устойчивости небоскребов и башен (например, Останкинской телебашни). Строительные краны, подъемные механизмы. Конструкция мостов (вантовые, висячие, арочные).

- Будущее (Завтра): Строительство в экстремальных условиях: подводные города, базы на Луне и Марсе, где сила тяжести иная. Автоматизированные роботы-строители.

Практикум (1 час): «Расчет параметров мостовой фермы».

- Цель: Рассчитать силы, действующие на элементы простейшей мостовой фермы (треугольной конструкции), и определить условия ее прочности.

- Ход работы:

1. Моделирование: Учащиеся получают модель мостовой фермы (собранную из деревянных реек или представленную в виде схемы).

2. Расчет: К конструкции в определенных точках прикладывается груз (сила тяжести). Учащиеся, используя правило моментов и условия равновесия,

рассчитывают силы упругости (растяжения/сжатия), возникающие в каждом элементе фермы.

3. Анализ: Определяют, какие элементы испытывают наибольшую нагрузку. Предлагают, как можно усилить конструкцию или облегчить ее, исходя из расчетов.

2.4. Законы сохранения: вечные двигатели и космические полеты (3 часа)

Теория (2 часа):

- Импульс: Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
- Энергия: Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
- Исторический контекст (Вчера): Поиски «вечного двигателя» (perpetuum mobile). Почему они обречены на провал? Молот и наковальня — демонстрация передачи энергии.
- Современность (Сегодня):
 - Космонавтика: Расчет скоростей космических аппаратов (первая, вторая космические скорости) на основе ЗСЭ. Стыковка кораблей на орбите (применение ЗСИ).
 - Гидроэнергетика: расчет мощности ГЭС на основе перепада высот (потенциальная энергия воды).
 - Будущее (Завтра): Управляемый термоядерный синтез (проект ИТЭР с активным участием России) — величайшая попытка человечества обуздать закон сохранения массы-энергии Эйнштейна для получения чистой энергии.

Практикум (1 час): «Расследование: Анализ столкновения».

- Цель: Используя законы сохранения импульса и энергии, восстановить картину дорожно-транспортного происшествия (ДТП).
- Ход работы:
 1. Кейс: Учащимся предоставляются данные с места «аварии»: тормозной путь, массы «автомобилей», конечное положение обломков, следы шин.
 2. Расчет: Команды проводят расчеты, позволяющие определить скорости автомобилей до столкновения. Сравнивают кинетическую энергию до и после удара (куда она делась? — на деформацию, тепло, звук).
 3. Вывод: Учащиеся делают заключение о виновнике ДТП и представляют свои расчеты в качестве «экспертного заключения». Это

показывает прямую связь фундаментальных законов с практикой (криминалистика, страховые случаи).

Блок 2: Тепловые явления и энергетика (11 часов)

3.1. Молекулярная физика: нанотехнологии и новые материалы (3 часа)

Теория (2 часа): Строение вещества. Броуновское движение. Силы intermolecular взаимодействия. Масса и размеры молекул. Вклад М.В. Ломоносова в развитие молекулярно-кинетической теории. Современные материалы: композиты, графен, метаматериалы. Работы Ж.И. Алфёрова по полупроводниковым гетероструктурам.

Практикум (1 час): «Создание и испытание нано- и микрообъектов (на примере мыльных пленок и мембран)».

- Цель: Исследовать свойства поверхностного натяжения и его роль в природе и технике (флотация, капиллярные эффекты в почве и материалах, мыльные пузыри как модель тонких пленок).

- Ход работы: Учащиеся experimentally определяют силу поверхностного натяжения, изучают условия получения устойчивых мыльных пленок, наблюдают явление интерференции в пленках. Обсуждают, как эти принципы используются в создании новых покрытий, микрокапсул и сенсоров.

3.2. Термодинамика и тепловые машины: от паровой турбины к МГД-генератору (3 часа)

Теория (2 часа): Внутренняя энергия. Первое и второе начала термодинамики. Принципы работы тепловых машин. Цикл Карно. Вчера: Паровой двигатель И.И. Ползунова. Сегодня: КПД ДВС, газотурбинных установок, ТЭЦ. Завтра: Перспективные циклы, МГД-генераторы, использование сбросного тепла.

Практикум (1 час): «Расчет и сравнение КПД идеальной и реальной тепловой машины» (компьютерное моделирование).

- Цель: Смоделировать работу тепловой машины (цикл Карно) и реального цикла (например, цикла Отто или Дизеля) в программе (PhET, Excel или др.). Оценить потери и пути повышения КПД.

- Ход работы: Учащиеся, используя компьютерную модель, изменяют параметры (температуру нагревателя/холодильника), строят графики зависимости КПД от различных факторов. Делают выводы о принципиальных и технических ограничениях эффективности реальных двигателей.

3.3. Агрегатные состояния и фазовые переходы: криогеника и паровые установки (2 часа)

Теория (1 час): Фазовые диаграммы. Удельная теплота плавления и парообразования. Вчера: Ледники для хранения продуктов. Сегодня: Криогенная техника (хранение и транспортировка сжиженных газов, МРТ на основе сверхпроводимости), опреснительные установки. Завтра: Криоконсервация, управление климатом.

Практикум (1 час): «Исследование фазового перехода «кипение» и его использование в теплообменной аппаратуре».

- Цель: Экспериментально определить удельную теплоту парообразования воды и пронаблюдать различные режимы кипения.

- Ход работы: Учащиеся нагревают воду и снимают график температуры от времени. По участку графика, где температура постоянна (кипение), рассчитывают удельную теплоту парообразования. Обсуждают, как знание о кипении используется в проектировании систем охлаждения (от атомных реакторов до процессоров компьютеров), дистилляции и паровом отоплении.

Блок 3: Электродинамика – технологический прорыв (6 часов)

4.1. Электростатика: от лейденской банки к ксероксу и ускорителям (2 часа)

Теория (1 час): Электризация. Закон Кулона. Проводники и диэлектрики. Конденсаторы. Вчера: Электрофорная машина, лейденская банка. Сегодня: Копировальные аппараты и лазерные принтеры (ксерокс), электрофильтры для очистки газов, ускорители частиц (коллайдер NICA в Дубне). Завтра: Накопители энергии на основе суперконденсаторов.

Практикум (1 час): «Сборка конденсатора и изучение его характеристик. Проектирование системы очистки воздуха (модель электрофильтра)».

- Цель: Исследовать от чего зависит емкость самодельного конденсатора (площадь обкладок, расстояние между ними, диэлектрик) и создать простейшую модель электростатического фильтра.

- Ход работы: Учащиеся изготавливают конденсатор из листов фольги и диэлектрика (пленка, бумага), подключают его к источнику напряжения и измеряют заряд с помощью электрометра или миллиамперметра. Затем создают установку, где заряженная пластина притягивает мелкие частицы (например, измельченный пенопласт или пыль), моделируя принцип работы электрофильтра на ТЭЦ.

4.2. Постоянный электрический ток: источники, сети, нагрев и освещение (5 часов)

Теория (3 часа): Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение. Работа и мощность тока. Вчера: «Война токов» (Эдисон vs Тесла), изобретение лампы накаливания А.Н. Лодыгиным. Сегодня: Электрические сети, ЛЭП, бытовые приборы. Завтра: Умные сети (Smart Grid), сверхпроводящие ЛЭП.

Практикум (2 часа): «Проектирование системы электроснабжения «умного дома» на миниатюрной модели».

- Цель: Научиться рассчитывать параметры цепи, подбирать элементы (источники, резисторы, провода) для создания эффективной и безопасной системы.

- Ход работы: Учащиеся делятся на группы. Каждая группа получает задание: запитать от одного источника (батарейки) несколько потребителей (лампочки, светодиоды, моторчики), смоделировав разные комнаты «дома». Необходимо рассчитать силу тока, подобрать сечение проводов (исходя из допустимой плотности тока), обеспечить независимую работу «комнат» (параллельное соединение) и защиту от перегрузки (предохранитель). Собирают модель, тестируют ее и защищают свой проект.

4.3. Электрический ток в различных средах: от вакуумной лампы к полупроводникам (2 часа)

Теория (1 час): Ток в вакууме (диод), в газах (искра, дуга, коронарный разряд), в электролитах (электролиз), в полупроводниках (диод, транзистор). Вчера: Вакуумные лампы, изобретение радио А.С. Поповым. Сегодня: Микроэлектроника, солнечные батареи, светодиоды. Завтра: Квантовые точки, спинтроника.

Практикум (1 час): «Сборка и испытание простейших электронных устройств: детекторный приемник и светодиодный индикатор».

- Цель: Понять принцип работы полупроводникового диода как детектора и индикатора.

- Ход работы: Учащиеся собирают простейшую схему детекторного радиоприемника (антенна, заземление, диод, конденсатор, наушники), чтобы уловить и продемонстрировать явление детектирования сигнала. Вторая часть работы: сборка цепи со светодиодом и подбор current-limiting резистора для его безопасной работы. Обсуждается роль полупроводников как основы всей современной электроники.

Итоговое занятие (2 часа): Защита мини-проектов (индивидуальных или групповых) на тему «Инженерное решение будущего»: учащиеся выбирают проблему и предлагают ее решение на основе изученных физических принципов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- **Личностные:** Проявление интереса к инженерно-технической деятельности, уважение к истории науки и техники России.
- **Метапредметные:** Умение ставить цели, планировать деятельность, работать с информацией, представлять результаты, работать в команде.
- **Предметные:** Умение применять законы физики для анализа работы технических устройств; понимание исторической последовательности развития технологий; способность аргументированно высказываться о перспективах развития техники.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

- Текущий: участие в дискуссиях, выполнение практических заданий.
- Итоговый: защита творческого проекта «Инженерное решение будущего».

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Мультимедийное оборудование для презентаций и видеороликов.
- Наборы для фронтального эксперимента и лабораторных работ (рычаги, динамометры, источники тока, лампы и пр.).
- Компьютерные симуляторы (PhET, Crocodile Physics и др.).
- Раздаточный материал: кейсы с техническими заданиями, портреты и биографии ученых.

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА» ДЛЯ 11 КЛАССА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность и преемственность: Программа для 11 класса является логическим продолжением курса 10 класса. Она охватывает фундаментальные основы современных технологий: от электроэнергетики и квантовых компьютеров до ядерной медицины и нанoeлектроники. Акцент делается на те разделы физики, которые определяют облик технологий XXI века.

Цель программы: Сформировать у учащихся понимание принципов работы ключевых устройств современной цивилизации, основанных на явлениях электромагнетизма, квантовой и ядерной физики, и оценить перспективы их развития.

Задачи:

- **Образовательные:** Раскрыть физическую сущность явлений, лежащих в основе работы генераторов, двигателей, систем связи, лазеров, ядерных реакторов и др.

- **Развивающие:** Развивать навыки критического анализа информации, прогнозирования тенденций развития техники, выполнения исследовательских проектов.

- **Воспитательные:** Формировать естественнонаучное мировоззрение, понимание роли отечественной науки (П.Н. Лебедев, А.С. Попов, Н.Г. Басов, А.М. Прохоров и др.) в мировом технологическом прогрессе.

Формы организации деятельности: Лекции-дискуссии, практикум по решению задач, виртуальные лабораторные работы, анализ научно-популярных статей и видео, мини-конференции с защитой проектов.

2. Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Учащиеся научатся: анализировать работу устройства с точки зрения физических законов; собирать и анализировать информацию об истории изобретений; представлять результаты своего исследования; работать в команде над проектом; видеть перспективы развития технологий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела (блока)	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1	Введение. Эра электромагнетизма и квантов.	1	1	-
2	Блок 1: Электромагнитные явления	7		
	2.1. Магнитные явления: от компаса к адронному коллайдеру	3	2	1
	2.2. Электромагнитная индукция: основа энергетики	4	2	2
3	Блок 2: Колебания и волны – передача информации и энергии	11		
	3.1. Механические колебания: от маятника к сейсмозащите	3	2	1
	3.2. Электромагнитные колебания: сердце радио и компьютера	4	2	2
	3.3. Волны (механические и электромагнитные): звук, свет, радиосвязь	4	2	2
4	Блок 3: Оптика – видеть невидимое	6		
	4.1. Геометрическая оптика: от линз к телескопам и световодам	3	2	1
	4.2. Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация	3	2	1
5	Блок 4: Физика XX-XXI вв. – квантовый мир и вселенная	13		
	5.1. Специальная теория относительности: GPS и ускорители	1	1	-
	5.2. Корпускулярно-волновой дуализм: основа нанотехнологий	4	2	2
	5.3. Физика атома: лазеры и квантовые стандарты частоты	2	1	1
	5.4. Физика ядра и частиц: энергия, медицина, Вселенная	2	1	1
	Итоговое занятие. Конференция «Технологии будущего»	1	-	1
	ИТОГО	33	20	14

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение.

Теория: Этапы technological-развития

2. Блок 1: Электромагнитные явления

2.1. Магнитные явления

Теория: Природа магнетизма. Магнитные материалы. Электромагниты и их применение (в подъемных кранах, магнитолевитационных поездах, коллайдерах). Магнитное поле Земли и навигация

Практикум: Моделирование магнитных полей (PhET). Расчет параметров электромагнита для конкретной задачи.

2.2 Электромагнитная индукция: основа энергетики

Теория: Открытие Фарадея. Генераторы переменного тока. Трансформаторы. Токи Фуко (тормоза, индукционные плиты). Как работает ГЭС?

Практикум: Создание модели простого генератора и изучение зависимости ЭДС от скорости изменения потока. Симулятор ЭМИ (PhET)

3. Блок 2: Колебания и волны

3.1. Механические колебания: сердце радио и компьютера

Теория: Резонанс – его полезность (часы, музыкальные инструменты) и опасность (разрушение конструкций). Сейсмология и инженерия. Системы сейсмозащиты зданий.

Практикум: Исследование резонансных кривых и предложение мер защиты прибора от вибраций. Моделирование резонанса (PhET). Задача на расчет параметров сейсмозащиты

3.2. Электромагнитные колебания: сердце радио и компьютера

Теория: Электромагнитные колебания: Колебательный контур. Генераторы на транзисторах. Принцип работы радиопередачи (модуляция).

Практикум: Конструктор цепей переменного тока (PhET). Расчет и моделирование работы LC-контура для заданной частоты.

3.3. Волны (механические и электромагнитные): звук, свет, радиосвязь

Теория: Волны: Виды волн. Звуковые волны (сонары, УЗИ). Электромагнитные волны: радиосвязь, радиолокация, микроволновые печи.

Практикум: Симулятор волн (PhET). Решение задач на распространение волн и расчет параметров антенн.

4. Блок 3: Оптика – видеть невидимое

4.1. Геометрическая оптика: от линз к телескопам и световодам

Теория: Геометрическая оптика: Линзы. Оптические приборы (микроскопы, телескопы, проекторы). Волоконная оптика – основа современной коммуникации.

Практикум: Построение изображений в линзах (симулятор). Расчет хода лучей в оптической системе микроскопа или телескопа.

4.2. Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация

Теория: Волновая оптика: Интерференция (просветление оптики, голография). Дифракция (спектрографы, определение структуры веществ). Поляризация (жидкокристаллические экраны, 3D-кино). Просветление оптики. Голография: принципы и CD/DVD-диски

Практикум: Опыт Юнга онлайн (симулятор). Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

5. Блок 4: Физика XX-XXI вв. – квантовый мир и Вселенная

5.1. Специальная теория относительности: GPS и ускорители

Теория: СТО. Релятивистские эффекты и их учет в системах GPS/ГЛОНАСС для точного позиционирования.

5.2. Корпускулярно-волновой дуализм: основа нанотехнологий

Теория: Корпускулярно-волновой дуализм: Фотоэффект – принцип работы солнечных батарей. Волновые свойства частиц – основа электронной микроскопии и нанотехнологий. Опыты Лебедева (давление света). Сканирующий tunneling-микроскоп.

Практикум: Фотоэффект: виртуальная lab (PhET) [2. Расчет длины волны де Бройля для электрона]

5.3. Физика атома: лазеры и квантовые стандарты частоты

Теория: Физика атома: Квантовые переходы. Принцип работы лазера (вклад российских ученых Н.Г. Басов и А.М. Прохоров – создатели лазера.). Лазеры в хирургии, связи, промышленности. Атомные часы

Практикум: Модель атома Резерфорда-Бора (PhET). Анализ спектров (онлайн-базы)]

5.4. Физика ядра и частиц: энергия, медицина, Вселенная

Теория: Физика ядра: Ядерные реакции. И.В. Курчатов и атомный проект. Ядерная энергетика (реакторы на тепловых нейтронах, перспективные проекты). Большой адронный коллайдер (БАК) Ядерная медицина (диагностика и терапия).

Практикум: Анализ преимуществ и рисков ядерной энергетики, дискуссия.

Итоговое занятие: Конференция «Технологии будущего»

Практикум: Учащиеся готовят и представляют проекты, посвященные технологиям будущего, основанным на изученных явлениях (например, квантовые компьютеры, термоядерная энергетика, квантовая криптография, новые материалы). Тренды будущего (по версии MIT)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Парфентьева Н.А., Янишевская М.А. Физика. Сборник задач и упражнений для инженерных классов. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. - М.: Просвещение, 2022.
2. Парфентьева Н.А., Янишевская М.А. Физика. Сборник задач и упражнений для инженерных классов. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. - М.: Просвещение, 2022.
3. Парфентьева Н.А., Янишевская М.А. Физика. Сборник задач и упражнений для инженерных классов. 10-11 классы. - М.: Просвещение, 2025.