Narva Keeltelütseum

Füüsika ainekava

11 klass IV kursus

35 tundi 2 tundi nädalas

Narva 2015

Цели обучения.

Преподаванием физики в гимназии школе стремятся к тому, что ученик:

1) воспринимает физику как науку, исследующую наиболее общие причинные связи природы, и как важную часть культуры;
2) развивает естественнонаучную и технологическую грамотность, творческое отношение и системное мышление;
3) понимает важность моделей при изучении природных объектов, а также неизбежную ограниченность и развитие моделей;
4) отличает научный язык от обычного языка и корректно использует научный язык при описании и объяснении природных явлений;
5) умеет собирать и обрабатывать информацию, отделять нужную информацию от лишней, важную информацию от второстепенной и достоверную информацию от информационного шума;
6) умеет критически мыслить и отделяет научную информацию от ненаучной;
7) понимает связь физики с техникой и технологией, а также необходимость физических знаний у представителей соответствующих профессий;
8) умеет решать наиболее важные количественные и качественные задачи по физике, используя естественнонаучный метод;
9) распознает физические темы, проблемы и вопросы в различных естественнонаучных ситуациях и предлагает возможные объяснения встречающимся в них смысловым связям;
10) акцептирует признанные в обществе оценки ценностей и ответственно относится к природе и согражданам;
11) понимает гуманитарный аспект физики;
12) способен сформулировать на основе физических знаний и навыков ценностные ориентации, необходимые для сохранения жизни и жизненной среды, бережно относится в своей деятельности к природе;
13) ознакомился с драмами идей и ролью личности в развитии физики.

Содержание обучения.

I. Электрический ток. 10 часов.

1. Механизм возникновения электрического тока. Сущность закона Ома. Сопротивление и удельное сопротивление.

2. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Критическая температура.

3, 4. Закон Ома для полной цепи. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

5. Работа и мощность электрического тока.

6, 7. Электропроводность жидкостей, газов, полупроводников.

p-n переход.

8. Основы полупроводниковой электроники, световод и вентильный фотоэлемент.

9. Использование вольтметра, амперметра и мультиметра.
   Практическая работа: измерение силы тока, напряжения, сопротивления мультиметром.

10. Контрольный тест.

Основные понятия: постоянный ток, концентрация носителей заряда, электрическое сопротивление, электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока, удельное сопротивление вещества, температурный коэффициент сопротивления, сверхпроводимость, критическая температура, собственная и примесная проводимость полупроводника, pn-переход, работа и мощность электрического тока. Единицы: Ом, Ом-метр, киловатт-час.

II. Применение электромагнетизма. 10 часов.

1. Переменный ток как вынужденное колебание носителей заряда.

2. Получение и использование переменного тока. Генератор и электромотор.

3. Передача электроэнергии. Трансформатор и ЛЭП. Электробезопасность.

4. Сеть переменного тока. Фаза и нейтраль.

5. Мощность переменного тока на активном сопротивлении.
   Эффективные значения силы тока и напряжения.

6. Колебательный контур как базовое устройство излучения и приёма электромагнитных волн.

7. Применение электромагнитных волн: радиосвязь, телевидение, радары, глобальное позицирование.

8. Учебное видео: применение электромагнетизма.

9. Самостоятельная работа, решение задач.

10. Контрольный тест.

Основные понятия: электромагнитное колебание, переменный ток, генератор, электромотор, колебательный контур, трансформатор, первичная обмотка, вторичная обмотка, фазовый провод, нейтральный провод, защитное заземление, мощность на активном сопротивлении, эффективные и мгновенные значения силы тока и напряжения.

III. Тепловые явления. 7 часов.

1. Базовые основы МКТ. Микро- и макропараметры. Внутренняя и тепловая энергия. Основное уравнение МКТ.

2. Температура как степень тепла. Температурные шкалы: Цельсия, Кельвина, Фаренгейта.

3. Идеальный и реальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

4. Изопроцессы. Явления в природе и технике, объясняемые уравнением состояния газа.

5. Микро- и макропараметры, связь между ними. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.

6. Самостоятельная работа. Решение задач.

7. Контрольный тест.

Основные понятия: внутренняя энергия, тепловая энергия, температура, температурная шкала, макропараметр, микропараметр, давление газа, идеальный газ, уравнение состояния, молярная масса, концентрация молекул, изотермический, изобарный и изохорный процесс.

IV. Основы термодинамики и энергетики. 8 часов.

1. Способы преобразования тепловой энергии:
   механическая работа и теплопередача.
   Виды теплопередачи: прямая теплопередача, излучение, конвекция.
   Количество теплоты.

2. Термодинамика. Первый принцип, его связь с изопроцессами.
   Адиабатный процесс.

3. Второй принцип термодинамики. Обратимые и необратимые процессы в природе. Энтропия. Жизнь на Земле исходя из аспекта энергии энтропии.

4. Принцип работы тепловой машины. КПД. Тепловые машины в природе и технике.

5. Передача энергии в природе и технике. Тепловая, световая, механическая и атомная энергия.

6. Основы энергетики и промышленные источники энергии. Энергопроблемы и возможности их решения.

7. Энергопотребность Эстонии. Энергопроблемы.

8. Контрольный тест.

Основные понятия: количество теплоты, тепловая энергия, теплопередача, конвекция, адиабатический процесс, обратимый и необратимый процесс, тепловая машина, энтропия, энергетика.

Результаты обучения.

По первому разделу ученик:

1) объясняет механизм возникновения электрического тока на микроуровне, применяя связь $I = q\,n\,v\,S$;

2) использует при решении проблем связь ;
3) применяет при решении проблем закон Ома для участка цепи и для полной цепи $I = U/R$, $I = E/R+r$ и выражения работы и мощности электрического тока $A = q{\cdot}U$, $P = U{\cdot}I$;
4) вычисляет максимум электрической энергии и планирует по нему применение новых электрических устройств;
5) знает, что сопротивление металлического тела зависит линейно от температуры, а также знает, как температурная зависимость сопротивления дает информацию о механизме возникновения сопротивления;
6) описывает собственную и примесную проводимость полупроводника, в т.ч. электронную и дырочную проводимость;
7) знает, что основой полупроводниковой электроники является pn-переход как соединение полупроводников с различными типами проводимости; объясняет с помощью рисунков поведение pn-перехода при приложении прямого и обратного напряжения;
8) описывает работу pn-перехода в светодиоде и вентильном фотоэлементе (фотоэлектрическом элементе);
9) знает условные обозначения провода, источника тока, выключателя, лампы накаливания, сопротивления, диода, реостата, конденсатора, индуктивной катушки, амперметра, вольтметра и использует их при чтении и конструировании простейших электрических схем;
10) использует мультиметр для измерения силы тока, напряжения и сопротивления.

По второму разделу ученик:

1) описывает переменный ток как вынужденное колебание носителей заряда;
2) знает, что при переменном токе напряжение и сила тока зависят периодически от времени и что эту зависимость описывает функция синуса или косинуса;
3) описывает принцип работы генератора и электромотора;

4) описывает трансформатор, как устройство, основывающееся на явлении электромагнитной индукции и необходимое для преобразования переменного напряжения и тока, при этом отношение первичного и вторичного напряжения трансформатора равно приблизительно отношению числа витков первичной и вторичной обмотки;
5) вычисляет мощность переменного тока при активном потребителе и объясняет графически связь эффективных значений силы тока и напряжения I и U с амплитудными значениями I_m и U_m, $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$, $U = U_m/\sqrt{2}$, $I = I_m/\sqrt{2}$;
6) описывает колебательный контур как базовое устройство излучения и приема радиоволн;
7) описывает требования техники электрической безопасности, а также принцип работы плавкого, биметаллического предохранителя и устройства защитного отключения при предотвращении несчастных случаев;
8) называет принципы обеспечения безопасной работы распределительной электрической сети;
9) описывает наиболее важные применения электромагнетизма, например, радиосвязь, телевидение, радары, глобальное позиционирование (GPS).

По третьему разделу ученик:

1) знает понятие *внутренняя энергия* и объясняет отличие тепловой энергии от других видов внутренней энергии;
2) понимает температуру, как степень тепла, объясняет связь температуры со средней кинетической энергией хаотического движения молекул;
3) знает температурные шкалы Цельсия и Фаренгейта и знает в обеих шкалах важные температуры, например, (0 ^oC, 32 ^oF), (36 ^oC, 96 ^oF) и (100 ^oC, 212 ^oF);
4) описывает температурную шкалу Кельвина, умеет переходить от шкалы Цельсия к шкале Кельвина и наоборот, используя связь $T = t\,(^oC) + 273\,K$;
5) называет важные признаки модели *идеальный газ*;
6) использует при решении проблем связи $E_{ср.к.} = 3/2\ k \cdot T$, $p = 1/3\ m_0 n v^2$;

$p = n\,k\,T$; ;

7) определяет графически параметры изопроцессов.

По четвёртому разделу ученик:

1) объясняет изменение тепловой энергии при совершении механической работы или при теплопередаче, а также приводит соответствующие примеры из природы, различая виды теплопередачи;
2) формулирует I принцип термодинамики и связывает его с формулой
   $Q = \Delta U + A$;
3) формулирует II принцип термодинамики и объясняет качественно понятие энтропии;
4) связывает принципы термодинамики с тепловыми машинами;
5) сравнивает коэффициенты полезного действия идеальной и реальной тепловой машины, применяя формулы КПД = $T_1 - T_2 / T_1$, КПД = $Q_1 - Q_2/Q1$

   ;
6) знает, что задача энергетики – преобразовывать один вид энергии в другой;

7) знает, что на основе принципов термодинамики использованию энергии неизбежно сопутствует загрязнение;
8) описывает наиболее важные невосстановимые и восстановимые источники энергии, выделяя их долю в Эстонии и мире;
9) описывает наиболее важные направления развития эстонской и мировой энергетики.

Сквозные темы.

I. Окружающая среда и устойчивое развитие.

Электричество как важное явление в искусственной среде. Производство и потребление электроэнергии. Электричество как явление, угрожающее окружающей среде. Электромагнитные волны как важное явление в искусственной среде. ГЭС, ГРЭС, АЭС и экология. Озоновый слой атмосферы и ультрафиолетовое излучение Солнца. Экономное использование тепловой энергии. Экологические источники энергии: Солнце, ветер, вода. Образование облаков. Влияние ветра на климат. Морской климат. Явления в природе и технике, объясняемые уравнением состояния газа. Атмосферное давление, его влияние на здоровье. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Жизнь на Земле исходя из аспекта энергии энтропии. Парниковый эффект. Энергетические и глобальные проблемы. Электрическая активность и жизнь.

II. Безопасность.

Соль на зимних улицах. Разрушение асфальта зимой. Горючие материалы. Угарный газ. Электробезопасность. Заземление. Шаговое напряжение. Защита от удара молнии. Польза и вред ультрафиолетовых лучей. Взрывоопасное давление газа. Электрические свойства тела человека. Поражения током. Техника безопасности при работе с электроприборами.

III. Трудовая карьера и её формирование.

Популяризация профессии физика. Вклад в науку: Ом, Ампер, Вольта, Джоуль, Уатт, Кельвин, Цельсий, Менделеев, Клайперон, Карно, Больцман, Клаузиус, Фаренгейт.
Физика в профессиях: энергетики (электрический ток, напряжение, генераторы, трансформаторы, электродвигатели, турбины).
Медицина (лечение физиотерапией – УФО, инфрокрасные лучи, рентгеновские лучи, лазер).
Наука бионика. Физика кристаллов – наука для ювелиров и электроники.
Автотранспорт. ДВС (двигатели внутреннего сгорания).
Космонавтика.

IV. ИТК (инфотехнологии) и средства массовой коммуникации (СМК).

Использование Интернета, энциклопедий, справочников, дополнительной литературы, пользование микрокалькулятором, просмотр видеоматериалов, подготовка к докладам, семинарам, олимпиадам, дискуссиям, работа в проектах, написание исследовательских и творческих работ, умение смотреть и анализировать, фотографии, иллюстрации, информационная графика.

Умение выполнять простейший статистический анализ данных с применением информационной технологии.
Умение отбирать материал при работе с различными СМИ и анализировать его.
Понимание необходимости критического осмысления найденной в Интернете информации с точки зрения достоверности, объективности, полноты и пригодности.

Интеграция с другими предметами.

Математика:
векторная алгебра, графики функций, тригонометрические функции и их графики, решение уравнений, систем уравнений, неравенств, проценты, радианная мера угла, подобие треугольников, пропорции, площади и объёмы, производная.

Химия:
количество вещества, моль, относительная атомная масса, постоянная Авогадро, молярная масса, топливо, полимеры, кристаллическая решётка, полиморфизм, химические реакции, фотосинтез.

География:
Климат, температурный режим планеты, парниковый эффект, озоновые дыры, тепловая смерть Вселенной.

Биология:
Жизнь на Земле, исходя из аспекта энергии и энтропии.
Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения, их действие на организм.
Атмосферное давление и здоровье человека.
Дыхание. Человек как тепловой двигатель. Теплоизоляция в жизни животных.
Температура и жизнь.

Внеклассная и внешкольная деятельность по предмету.

1. Подготовка учащихся к конкурсам и олимпиадам.

2. Участие в республиканских проектах.

3. Рукводство работой над проектами, исследовательскими и творческими работами, презентациями.

4. Работа в лабораториях физического факультета ТГУ и ТТУ.

5. Экскурсия на автобазу (тепловые двигатели).
   Экскурсия в кабинет физиотерапии (лечение электромагнитными волнами), в рентгеновский кабинет.

Учебная литература по предмету 11 класс :

1. Физика-12 (1-я часть Х.Кяэбре)
2. Физика-10 (И.Пейль, Л.Луби, Я.Суси)
3. Физика-11 (1-я, 2-я ч. К.Таркпеа)
4. Сборник задач по физике (гимназия) (Э.Паю, В.Паю)
5. Сборник задач по физике (гимназия) (А.Рымкевич)
6. Качественные задачи по физике (Тульчинский)
7. Справочник школьника по физике (О.Кабардин)
8. Физика и человек (Чандаева)
9. Физика, человек и окружающая среда (А.Рыженков)
10. Биофизика на уроках физики (Кац)