



Управление образования Администрации города Усть-Илимска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 9»

Рассмотрено и одобрено
на заседании предметной
кафедры математики,
физики и информатики
Руководитель кафедры
 И.А. Пушмина
Протокол № 1 от
31.08.2017 г.

Рассмотрено на заседании
методического совета
школы,
протокол № 1 от
31.08.2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МАОУ СОШ № 9
 Певзнер Т.В.
Приказ № 345-од от
01.09.2017 г.



**Рабочая программа
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

Разработчик программы:
Данилович М. В.,
учитель физики, 1КК

г.Усть-Илимск
2017/2018 уч.г.

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Методы решения физических задач» скорректирована к авторской программе Мамшановой И.М., 2014 г., «Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение», составитель: В.А.Коровин, - «Дрофа», 2007 г., авторской программы «Методы решения физических задач»: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров, - М.: Дрофа, 2005 г.

Для реализации программы использовано учебное пособие: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров «Практика решения физических задач. 10-11 классы», - «Вентана-Граф», 2010 г.

Курс рассчитан на 2 года обучения, 68 часов (по 34 ч. в 10 классе – 11 классе)

Цели элективного курса:

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;

совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;

формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;

применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи курса:

углубление и систематизация знаний учащихся;

усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;

овладение основными методами решения задач.

Общая характеристика курса

Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Программа элективного курса ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. В программе выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

В 10 классе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. Если в начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики, то в дальнейшем решаются задачи из разделов курса физики 11 класса.

При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности.

В конце изучения основных тем («Кинематика и динамика», «Молекулярная физика», «Электродинамика») проводятся итоговые занятия в форме проверочных работ, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ по физике части «В» и части «С». Работы рассчитаны на один час, содержат от 5 до 10 задач, два варианта. После изучения небольших тем («Законы сохранения. Гидростатика», «Основы термодинамики», «Волновые и квантовые свойства света»)

проводятся занятия в форме тестовой работы на 1 час, содержащей задания из ЕГЭ (часть «А» и часть «В»).

Принципы отбора содержания и организации учебного материала

соответствие содержания задач уровню классической физики, выдержавших проверку временем, а также уровню развития современной физики, с возможностью построения в процессе решения физических и математических моделей изучаемых объектов с различной степенью детализации, реализуемой на основе применения: конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики;

соответствие содержания и форм предъявления задач требованиям государственных программ по физике;

возможность обучения анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений, рассматриваемых в задаче;

возможность формирования посредством содержания задач и методов их решения научного мировоззрения и научного подхода к изучению явлений природы, адекватных стилю мышления, в рамках которого может быть решена задача;

жизненных ситуаций и развития научного мировоззрения.

Предлагаемый курс ориентирован на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности учащихся и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме → анализ найденной проблемной ситуации (задачи) четкое формулирование физической части проблемы (задачи) выдвижение гипотез разработка моделей (физических, математических) прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений проверка и корректировка гипотез → нахождение решений проверка и анализ решений → предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла, оценка значения.

Общие рекомендации к проведению занятий

При изучении курса могут возникнуть методические сложности, связанные с тем, что знаний по большинству разделов курса физики на уровне основной школы недостаточно для осознанного восприятия ряда рассматриваемых вопросов и задач.

Большая часть материала, составляющая содержание прикладного курса, соответствует государственному образовательному стандарту физического образования на профильном уровне, в связи, с чем курс не столько расширяет круг предметных знаний учащихся, сколько углубляет их за счет усиления непредметных мировоззренческой и методологической компонент содержания.

Методы и организационные формы обучения

Для реализации целей и задач данного прикладного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации, зачет. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подготовка к единому тестированию, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Доминантной же формой учения должна стать исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу.

Методы обучения, применяемые в рамках прикладного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач.

Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы.

Средства обучения

Основными средствами обучения при изучении прикладного курса являются:

Физические приборы.

Графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики).

Дидактические материалы.

Учебники физики для старших классов средней школы.

Учебные пособия по физике, сборники задач.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа предполагает создание дидактического комплекса задач, решенных самостоятельно на основе использования конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики из различных сборников задач с ориентацией на профильное образование учащихся.

Ожидаемыми результатами занятий являются:

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

Требования к уровню освоения содержания курса:

Учащиеся должны **уметь**:

- анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейших задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки

Содержание курса

10 -11 классы

Физическая задача. Классификация задач

(4 ч)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Правила и приемы решения физических задач

(6 ч)

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи • решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

Динамика и статика

(8 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

Законы сохранения

(8 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел

(6 ч)

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Основы термодинамики

(6 ч)

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

Электрическое и магнитное поля

(5 ч)

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

Постоянный электрический ток в различных средах

(9 ч)

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов, модели «черного ящика».

Электромагнитные колебания и волны

(14 ч)

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса.

Литература для учителя

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
2. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.
4. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г.
5. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., просвещение, 1983 г.
6. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. «Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования», М., Наука, 1989 г.

7. Бобошина С. Б. «ЕГЭ. Физика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий», М., Экзамен, 2009 г.
8. Курашова С. А. «ЕГЭ. Физика. Раздаточный материал тренировочных тестов», СПб, Тригон, 2009 г.
9. Москалев А. Н., Никулова Г. А. «Готовимся к единому государственному экзамену.

Литература для обучающихся

10. Трофимова Т. И. «Физика для школьников и абитуриентов. Теория. Решение задач. Лексикон», М., Образование, 2003 г.
11. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. Учимся решать задачи. 10 класс», М., Дрофа, 2007 г.
12. Минько Н. В. «Физика: полный курс. 7-11 классы. Мультимедийный репетитор (+CD)», СПб, 2009 г.
13. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., Просвещение, 1983 г.
14. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. «Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями», М., Мнемозина, 2004 г.
15. Малинин А. Н. «Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы», М., Просвещение, 2002 г.
16. Меледин Г. В. «Физика в задачах: экзаменационные задачи с решениями», М., Наука, 1985 г.
17. Черноуцан А. И. «Физика. Задачи с ответами и решениями», М., Высшая школа, 2003 г.
18. Степанова Г. Н. «Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений», М., просвещение, 2000 г.

Перечень используемых средств обучения:

1. Демонстрационное оборудование
2. Дополнительная литература по предмету
3. Звуковоспроизводящие колонки
4. Классная доска
5. Ноутбук
6. Принтер
7. Проекционная лампа
8. Проекционный экран

Тематическое планирование

Класс 10

Количество часов:

Всего 34 часа; в неделю 1 час.

| № учебног о занятия по порядку | Наименование разделов и тем | Всего часов | Дата проведения учебного занятия (№ недели) | Методы, приёмы, формы организации учебной деятельности | Формируемые способы деятельности обучающихся (на уровне метапредметных УУД) | Виды и формы контроля |
|---|-----------------------------|-------------|---|--|---|-----------------------|
| Тема 1 Классификация задач – 4 ч | | | | | | |
| 1/1 | Состав физической задачи | 1 | 1 | Лекция | П: выделяют и формулируют познавательную цель Р: выдвигают гипотезы и предлагают способы их проверки | |
| 2/2 | Классификация задач | 1 | 2 | Беседа | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|----|-----------------------------------|--|------|
| | | | | | К: формируют умение точно формулировать свои мысли в соответствии с темой, ее целями и задачами | |
| 3/3 | Способы и техника составления задач | | 3 | Беседа | | |
| 4/4 | Примеры задач всех типов | | 4 | Беседа | | Тест |
| Тема 2 Правила и приемы решения физических задач – 6 ч | | | | | | |
| 5/1 | Общие требования и этапы решения задач | 1 | 5 | Решение задач | П: учатся заменять термины определениями Р: принимают познавательную цель, сохраняют ее при выполнении учебных действий К: осуществляют планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками | |
| 6/2 | Типичные недостатки | 1 | 6 | Беседа | | |
| 7/3 | Использование алгоритмов | 1 | 7 | Беседа | | |
| 8/4 | Аналогии и геометрические приемы | 1 | 8 | Самостоятельная работа | | |
| 9/5 | Метод размерностей | 1 | 9 | Лекция | П: структурируют знания | |
| 10/6 | Графические решения | 1 | 10 | Семинар | | Тест |
| Тема 3 Динамика и статика – 8 ч | | | | | | |
| 11/1 | Координатный метод | 1 | 11 | Беседа | П: анализируют Р: организуют планирование деятельности К: учатся точно выражать свои мысли | |
| 12/2 | Законы динамики | 1 | 12 | Тренировочная практическая работа | | |
| 13/3 | Движение тела под действием нескольких сил | 1 | 13 | Решение задач | | |
| 14/4 | Равновесие | 1 | 14 | Лекция | П: строят логичное рассуждение, выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки Р: самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней | |
| 15/5 | Принцип относительности | 1 | 15 | Беседа | | |
| 16/6 | Занимательные и экспериментальные задачи | 1 | 16 | Самостоятельная работа | | |
| 17/7 | Технические и краеведческие задачи | 1 | 17 | Лекция | | |
| 18/8 | Военно-технические задачи | 1 | 18 | Лекция | | Тест |

| | | | | | | |
|---|--|---|----|------------------------|--|------|
| | | | | | К: осуществляют построение речевых высказываний | |
| Тема 4 Законы сохранения – 8 ч | | | | | | |
| 19/1 | Законы сохранения | 1 | 19 | Лекция | П: выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий Р: определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата составляют план и последовательность действий К: осуществляют взаимоконтроль и взаимопомощь | |
| 20/2 | Работа и мощность | 1 | 20 | Практикум | | |
| 21/3 | Маятник Фуко | 1 | 21 | Самостоятельная работа | | |
| 22/4 | Подушка с противооткатным устройством | 1 | 22 | Лекция | | |
| 23/5 | Самодвижущаяся тележка | 1 | 23 | Решение задач | | |
| 24/6 | Устройство для наблюдения невесомости | 1 | 24 | Решение задач | | |
| 25/7 | Автоколебательная система | 1 | 25 | Беседа | П: проводят анализ способов решения задачи с точки зрения их рациональности и эффективности Р: осознают качество и уровень усвоения К: умение коррекции знаний | |
| 26/8 | Акселометр | 1 | 26 | Беседа | | Тест |
| Тема 5 Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел – 8 | | | | | | |
| 27/1 | Качественные задачи | 1 | 27 | Самостоятельная работа | П: составляют целое из частей, самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты Р: определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата К: контроль и коррекция действий партнера | |
| 28/2 | Свойства паров | 1 | 28 | Лекция | | |
| 29/3 | Влажность воздуха | 1 | 29 | Творческая мастерская | | |
| 30/4 | Характеристики твердого тела | 1 | 30 | Беседа | | |
| 31/5 | Графические и экспериментальные задачи | 1 | 31 | Семинар | | |
| 32/6 | Задачи бытового содержания | 1 | 32 | Круглый стол | | Тест |
| 33/7 | Тестовые задачи | | 33 | Беседа | | |
| 34/8 | Конференция | | 34 | Конференция | | |

Тематическое планирование

Класс 11

Количество часов:

Всего 34 часа; в неделю 1 час.

| № учебног о занятия по порядку | Наименование разделов и тем | Всег о часов | Дата проведени я учебного занятия (№ недели) | Методы, приёмы, формы организации учебной деятельности | Формируемые способы деятельности обучающихся (на уровне метапредметных УУД) | Виды и формы контроля |
|--|--|--------------------|---|--|--|-----------------------------|
| Тема 1 Основы термодинамики – 4 ч | | | | | | |
| 1/1 | Комбинированные задачи | 1 | 1 | Лекция | П: выбирают основания и критерии для сравнения Р: планируют свою деятельность К: учатся постановке вопросов | |
| 2/2 | Задачи на тепловые двигатели | 1 | 2 | Беседа | | |
| 3/3 | Конструкторские задачи | 1 | 3 | Решение задач | | |
| 4/4 | Модель тепловой машины | 1 | 4 | Лекция | | Тест |
| Тема 2 Электрическое и магнитное поле – 5 ч | | | | | | |
| 5/1 | Характеристика задач | | 5 | Беседа | П: поиск и выделение необходимой информации Р: прогнозирование К: разрешение конфликтов | |
| 6/2 | Задачи на описание электрического поля | | 6 | Решение задач | | |
| 7/3 | Задачи на описание магнитного поля | | 7 | Решение задач | | |
| 8/4 | Системы конденсаторов | | 8 | Беседа | | |
| 9/5 | Электронметр и магнитный зонд | | 9 | Беседа | | Выставк а |
| Тема 3 Постоянный электрический ток в различных средах – 9 ч | | | | | | |
| 10/1 | Сопротивление сложных цепей | 1 | 10 | Лекция | П: структурировани е знаний Р: оценка собственной деятельности К: управление деятельностью | |
| 11/2 | Закон Ома для замкнутой цепи | 1 | 11 | Решение задач | | |
| 12/3 | Закон Джоуля-Ленца | 1 | 12 | Решение задач | | |
| 13/4 | Виды соединений | 1 | 13 | Решение задач | | |
| 14/5 | Правила Кирхгофа | 1 | 14 | | П: выбор оснований и критериев для сравнения Р: целеполагание и планирование К: планирование учебного сотрудничества со сверстниками | |
| 15/6 | Фронтальные экспериментальные задачи | 1 | 15 | Решение задач | | |
| 16/7 | Экспериментальные задачи | 1 | 16 | Решение задач | | |
| 17/8 | Занимательные задачи | 1 | 17 | Решение задач | | |
| 18/9 | Комбинированные задачи | 1 | 18 | Решение задач | | Тест |

| Тема 4 Электромагнитные колебания и волны – 14 ч | | | | | | |
|--|--|---|----|------------------------|--|--------|
| 19/1 | Закон электромагнитной индукции | 1 | 19 | Лекция | П: структурирование знаний Р: оценка собственной деятельности и сверстников К: управление деятельностью | |
| 20/2 | Правило Ленца | 1 | 20 | Беседа | | |
| 21/3 | Электрические машины | 1 | 21 | Решение задач | | |
| 22/4 | Трансформатор | 1 | 22 | Самостоятельная работа | | |
| 23/5 | Свойства электромагнитных волн | 1 | 23 | Лекция | | |
| 24/6 | Интерференция | 1 | 24 | Творческая мастерская | П: выбирают основания и критерии для сравнения Р: планируют свою деятельность К: учатся постановке вопросов | |
| 25/7 | Дифракция | 1 | 25 | Беседа | | |
| 26/8 | Геометрическая оптика | 1 | 26 | Семинар | | |
| 27/9 | Оптические схемы | 1 | 27 | Круглый стол | | |
| 28/10 | Задачи по СТО | 1 | 28 | Беседа | | |
| 29/11 | Приемы конструирования | 1 | 29 | Лекция | П: выбор оснований и критериев для сравнения Р: целеполагание и планирование К: планирование учебного сотрудничества со сверстниками | |
| 30/12 | Экспериментальные задачи | 1 | 30 | Творческая мастерская | | |
| 31/13 | Электроизмерительные приборы | 1 | 31 | Беседа | | |
| 32/14 | Конструкторские задачи | 1 | 32 | Семинар | | Проект |
| Тема 5 Обобщение – 2 час | | | | | | |
| 33/1 | Методы решения задач. Приемы решения задач | 2 | 33 | Круглый стол | | |