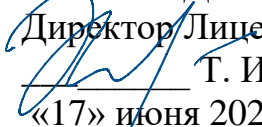


Министерство транспорта Российской Федерации  
Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный государственный университет  
путей сообщения»  
(ДВГУПС)**

**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом  
Лицея ДВГУПС  
Протокол №   8    
от «  17  » июня 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Лицея ДВГУПС  
  
Т. И. Хорошилова  
«17» июня 2024 г.

**Приложение к ООП СОО  
Рабочая программа  
элективного курса по физике  
«Физика в задачах»**

Хабаровск 2024

Составитель:  
Бахтина О.В.

Элективный курс «**«Физика в задачах»**» рассчитан на 68 часов, расширяет учебный предмет «**Физика**» и реализуется в 11 классе.

Основной формой обучения является урок, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Реализация воспитательного потенциала заключается в следующем:

- установление доверительных отношений между учителем и обучающимися;
- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией;
- использование воспитательных возможностей содержания элективного курса через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения;
- применение на уроке групповой работы или работы в парах, которая учит обучающихся командной работе и взаимодействию;
- организация помощи неуспевающим одноклассникам, дающей обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка деятельности обучающихся в рамках реализации ими мини-проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

### **Планируемые предметные результаты освоения курса**

Предметные результаты освоения программы по физике. В процессе изучения курса физики углубленного уровня в 11 классе ученик научится:

понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;

различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;

различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования

Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;

анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по

результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

**Личностные результаты** освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться

сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

**гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

**патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

**духовно-нравственного воспитания:**

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

**эстетического воспитания:**

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

**трудового воспитания:**

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

**экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

**ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением

требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

##### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### Содержание курса

1. Физическая задача. Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.
2. Механика. Кинематика и динамика. Статика. Законы сохранения.
3. Молекулярная физика. Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел. Основы термодинамики.
4. Электрическое и магнитное поля. Постоянный ток в различных средах. Электромагнитные колебания и волны.

| ТЕМА   | СОДЕРЖАНИЕ   |
|--|--|
| Физическая задача. Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач. | 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.   |
| Механика. Кинематика и динамика. Статика. Законы сохранения                        | 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. Статика Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил |



|   |   |
|---|---|
|   | <p>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. Законы сохранения. Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.</p>   |
| <p>Молекулярная физика<br/>Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел</p> | <p>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. Основы термодинамики Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.</p>  |
| <p>Основы электродинамики<br/>Законы постоянного электрического тока</p>          | <p>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 на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на 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. 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</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>Электрические и магнитные поля.<br/>Электромагнитные колебания и волны</p> | <p>Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.</p> <p>Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.</p> <p>Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.</p> <p>Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.</p> <p>Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
|---|---|

### Тематическое планирование

| №  | Тема занятия  | Кол-во часов |
|--|---|--------------|
| <i><b>Введение (1 час)</b></i>             |   |              |
| <b>1</b>                                   | Физическая задача. Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.  | <b>1</b>     |
| <i><b>Кинематика (5 часов)</b></i>         |   |              |
| <b>2</b>                                   | Основные законы и понятия кинематики. Общие методы решения задач по кинематике.   | <b>1</b>     |
| <b>3</b>                                   | Решение расчетных и графических задач на равномерное движение.  | <b>1</b>     |
| <b>4</b>                                   | Решение задач на равноускоренное движение.  | <b>1</b>     |
| <b>5</b>                                   | Движение по окружности. Решение задач.  | <b>1</b>     |
| <b>6</b>                                   | Кинематика. Зачет.  | <b>1</b>     |
| <i><b>Динамика и статика (9 часов)</b></i> |   |              |
| <b>7</b>                                   | Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. | <b>1</b>     |
| <b>8</b>                                   | Решение задач на движение материальной точки, системы точек,  | <b>1</b>     |

|  |   |          |
|--|---|----------|
|  | твёрдого тела под действием нескольких сил.   |          |
| <b>9-10</b>  | Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.   | <b>2</b> |
| <b>11-12</b>   | Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.                               | <b>2</b> |
| <b>13</b>  | Подбор, составление и решение задач по интересам.   | <b>1</b> |
| <b>14</b>  | Механика жидкостей.   | <b>1</b> |
| <b>15</b>  | Зачет. Динамика и статика.  | <b>1</b> |
| <b><i>Законы сохранения (10 часов)</i></b>                                 |   |          |
| <b>16</b>  | Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.   | <b>1</b> |
| <b>17-19</b>   | Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.  | <b>3</b> |
| <b>20</b>  | Задачи на определение работы и мощности.  | <b>1</b> |
| <b>21-22</b>   | Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами.   | <b>2</b> |
| <b>23</b>  | Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.   | <b>1</b> |
| <b>24</b>  | Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.  | <b>1</b> |
| <b>25</b>  | Зачет. Законы сохранения.   | <b>1</b> |
| <b><i>Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (8 часов)</i></b> |   |          |
| <b>26</b>  | Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).   | <b>1</b> |
| <b>27-28</b>   | Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.                   | <b>2</b> |
| <b>29-30</b>   | Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического состояния.   | <b>2</b> |
| <b>31</b>  | Задачи на определение характеристик влажности воздуха.  | <b>1</b> |
| <b>32</b>  | Задачи на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.                      | <b>1</b> |
| <b>33</b>  | Качественные и количественные задачи. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.   | <b>1</b> |
| <b>34</b>  | Зачет. Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.  |          |
| <b><i>Основы термодинамики (7 часов)</i></b>                               |   |          |
| <b>35-37</b>   | Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.   | <b>3</b> |
| <b>38-39</b>   | Задачи на тепловые двигатели.   | <b>2</b> |
| <b>40</b>  | Задачи на уравнение теплового баланса.  | <b>1</b> |
| <b>41</b>  | Зачет. Основы термодинамики.  | <b>1</b> |
| <b><i>Электрическое поле (5 часов)</i></b>                                 |   |          |
| <b>42</b>  | Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения. Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами | <b>1</b> |

|   |  |          |
|---|--|----------|
|   | сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью.  |          |
| <b>43</b>   | Общая характеристика решения задач по электростатике   | <b>1</b> |
| <b>44-45</b>  | Задачи на приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.  | <b>2</b> |
| <b>46</b>   | Решение задач на описание систем конденсаторов.  | <b>1</b> |
| <b>47</b>   | Зачет. Электрическое поле.   |          |
| <b><i>Постоянный электрический ток в различных средах (7 часов)</i></b> |  |          |
| <b>48</b>   | Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.  | <b>1</b> |
| <b>49</b>   | Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: разностью потенциалов, энергией.                                    | <b>1</b> |
| <b>50-51</b>  | Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов. | <b>2</b> |
| <b>52-53</b>  | Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках.  | <b>1</b> |
| <b>54</b>   | Зачет. Постоянный электрический ток в различных средах.  | <b>1</b> |
| <b><i>Магнитное поле (2 часа)</i></b>                                   |  |          |
| <b>55</b>   | Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.   | <b>1</b> |
| <b>56</b>   | Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на движущийся заряд: сила Лоренца.   | <b>1</b> |
| <b><i>Электромагнитные колебания и волны (14 часов)</i></b>             |  |          |
| <b>57</b>   | Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.              | <b>1</b> |
| <b>58</b>   | Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.  | <b>1</b> |
| <b>59</b>   | Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор.   | <b>1</b> |
| <b>60-61</b>  | Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.           | <b>2</b> |
| <b>62-63</b>  | Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы.  | <b>2</b> |
| <b>64-65</b>  | Классификация задач по СТО и примеры их решения.   | <b>2</b> |
| <b>66</b>   | Зачет. Электромагнитные колебания и волны.   | <b>1</b> |
| <b><i>Повторение, резерв (2 часа)</i></b>                               |  |          |
| <b>67-68</b>  | Повторение, обобщение и систематизация знаний.   | <b>2</b> |