

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Общий курс академической физики»  
10-11 КЛАСС  
2020 – 2021 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Планируемые результаты освоения программы курса  
внеурочной деятельности**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее

многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав, и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– антикоррупционное мировоззрение;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– способность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

– толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма,

ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям; (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности в частности региона проживания - Липецкой области;

- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Планируемые метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## **Предметные результаты**

### **Выпускник научится:**

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.  
Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.
- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.  
Примечание. Любая учебная программа должна обеспечивать овладение прямыми измерениями всех перечисленных физических величин.
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

### **Выпускник получит возможность**

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

**Содержание курса внеурочной деятельности с указанием  
форм организации и видов деятельности  
10 класс**

**Вводные занятия**

Знакомство учащихся со структурой курса, литературой по теме. Измерения. Виды измерений. Погрешности измерений. Анализ полученных результатов измерений.

**Кинематика материальной точки**

Неравномерное прямолинейное движение. Анализ графиков при неравномерном прямолинейном движении. Определение по графикам мгновенных значений основных кинематических величин.

Кинематика относительного движения. Относительность движения. Закон сложения скоростей для неравномерного движения.

**Динамика поступательного движения**

Применение законов Ньютона в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции, сила Кориолиса.

Относительное движение в системе отсчета, связанной с Землей. Сила тяжести и вес тела с учетом вращения Земли.

**Законы сохранения**

Работа переменной силы. Различные способы определения работы силы.

Абсолютно упругий и неупругий удары. Применение законов сохранения при ударах.

Реактивная сила. Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского.

**Статика и гидростатика**

Центр масс и центр тяжести тела. Способы вычисления координаты центра масс тела.

Динамика движущихся жидкостей и газов. Ламинарное и турбулентное течение. Вязкое трение. Особенности движения тела в жидкостях и газах.

**Кинематика и динамика вращательного движения**

Равноускоренное вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми кинематическими параметрами движения тела. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.

Основное уравнение вращательного движения. Момент инерции, вычисление момента инерции тел правильной геометрической формы.

Момент импульса тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса и энергии при вращательном движении тела.

**Молекулярная физика**

Статистический и термодинамический методы исследования. Статистические закономерности. Средние значения физических величин.



Термодинамические параметры. Связь между термодинамическими параметрами.

Закон распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя арифметическая, средняя квадратическая и наиболее вероятная скорость молекул.

Распределение частиц в потенциальном силовом поле (распределение Больцмана). Барометрическая формула.

### **Термодинамика**

Графическое изображение термодинамических процессов и работы.

Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Число степеней свободы. Внутренняя энергия многоатомного газа.

Теплоемкость идеального газа при различных процессах. Теплоемкости одноатомных, двухатомных и трехатомных газов при различных процессах. Уравнение Майера.

Уравнение Пуассона для адиабатного процесса. Показатель адиабаты.

Энтропия и свободная энергия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.

Третий закон термодинамики. Принцип Нернста.

Силы межмолекулярного взаимодействия в реальных газах. Газ Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса

Изотермы реальных газов. Понятие о фазовых переходах. Фазовые переходы I и II рода. Понятие о сверхтекучести гелия.

Жидкости. Дырочная теория жидкого состояния. Явление внутреннего трения в жидкостях.

Силы поверхностного натяжения жидкостей. Коэффициент поверхностного натяжения. Способы измерения коэффициента поверхностного натяжения. Смачивание и капиллярные явления.

### **Электростатика**

Электрическое смещение. Связь напряженности электрического поля и электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы для расчета электрических полей, созданных симметричными заряженными объектами.

Взаимная ёмкость. Конденсаторы сферические, цилиндрические. Основные характеристики конденсаторов.

Дипольные моменты молекул диэлектрика. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Связь векторов смещения, напряженности и поляризации. Сегнетоэлектрики. Диэлектрический гистерезис.

### **Законы постоянного тока**

Правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей со смешанным соединением проводников.

## **Итоговые занятия**

Организация обобщающих турниров, викторин. Подведение итогов работы учащихся в рамках курса за учебный год: активность на занятиях, участие в школьных, муниципальных, областных олимпиадах и конкурсах по физике, результаты итогового тестирования и др.

### **11 класс**

#### **Магнитное поле**

Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле, созданное проводником с током и движущимся зарядом. Напряженность магнитного поля.

Магнитное поле постоянных токов. Магнитное поле, созданное длинным проводом, витком, тороидом, соленоидом с током.

Закон полного тока. Магнитные цепи.

Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.

Эффект Холла. Постоянная Холла. Определение основных носителей тока в образце с помощью эффекта Холла.

Масс-спектрометрия. Ускорители заряженных частиц. Принцип работы циклотрона, синхротрона, синхрофазотрона.

#### **Электромагнитная индукция**

Ток самоиндукции. Закон изменения силы тока в катушке при ее замыкании и размыкании.

Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции.

Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.

Магнитные моменты электронов и атомов. Орбитальный магнитный момент электрона. Атом в магнитном поле. Теорема Лармора.

Диамагнетики и парамагнетики в магнитном поле. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость.

Магнитное поле в магнетиках. Относительная магнитная проницаемость вещества. Ферромагнетики и их основные свойства. Петля гистерезиса.

#### **Механические колебания и волны**

Колебательные системы: физический маятник.

Различные представления гармонических колебаний. Графическое изображение гармонических колебаний с помощью вращающегося вектора. Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость и энергия упругих волн. Интерференция волн. Стоячие волны.

Эффект Доплера в акустике. Применение эффекта Доплера.

#### **Электромагнитные колебания и волны**

Реальный колебательный контур. Затухающие колебания в колебательном контуре.

Способы получения переменного электрического тока. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм.

Последовательное соединение R, L, C элементов. Резонанс напряжений. Условие резонанса напряжений.

Параллельное соединение R, L, C элементов. Резонанс токов. Условие резонанса токов. Коэффициент мощности. Пути повышения коэффициента мощности.

Излучение электромагнитных волн. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга.

Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред. Угол Брюстера.

Эффект Доплера.

### **Световые волны**

Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера  
Дифракция на пространственной решетке. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах.

Голография. Способы записи голограммы объекта и восстановления изображения. Применение голографии.

Взаимодействие света с веществом. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера-Ламберта. Закон Рэлея для рассеянного света.

Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред.

Двойное лучепреломление. Появление обыкновенного и необыкновенного лучей при лучепреломлении.

### **Квантовая и атомная физика**

Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способность тела. Энергетическая светимость тела. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект.

### **Итоговые занятия**

Организация обобщающих турниров, викторин. Подведение итогов работы учащихся в рамках курса за учебный год: активность на занятиях, участие в школьных, муниципальных, областных олимпиадах и конкурсах по физике, результаты итогового тестирования и др.

*Ведущими формами организации внеурочной деятельности предполагаются:*

- практические занятия;
- проектные домашние задания;
- работа в малых группах

Форма организации деятельности в основном – коллективная, а также используется групповая и индивидуальная формы.

*Основные виды деятельности учащихся:*

- познавательная деятельность - знакомство с научно-популярной литературой, проектная деятельность
- самостоятельная работа;
- игровая деятельность- работа в парах, в группах;
- досугово-развлекательная деятельность - творческие работы, проекты;
- проблемно-ценностное общение – обсуждение, дискуссии, беседы с использованием дистанционных технологий;
- мастер-классы, тренировки, проводимые в режиме реального времени при помощи телекоммуникационных систем.

## Тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов	Формы контроля
<b>10 класс</b>			
1.	Вводные занятия	2	
2.	Кинематика материальной точки	6	
3.	Динамика поступательного движения	4	
5.	Законы сохранения	8	
6.	Статика и гидростатика	4	
7.	Кинематика и динамика вращательного движения	6	
8.	Молекулярная физика	8	
9.	Термодинамика	20	
10.	Электростатика	6	
11.	Законы постоянного тока	4	
12.	Итоговые занятия	2	тест
	<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>2</b>
<b>11 класс</b>			
1.	Магнитное поле	<b>14</b>	
2.	Электромагнитная индукция	<b>12</b>	
3.	Механические колебания и волны	<b>10</b>	
4.	Электромагнитные колебания и волны	<b>14</b>	
5.	Световые волны	<b>12</b>	
6.	Квантовая и атомная физика	<b>6</b>	
7.	Итоговые занятия	<b>2</b>	тест
	<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>2</b>

## Календарно-тематическое планирование

### 10 класс

№	Тема	Кол-во часов	Дата план	Дата факт	примечания
	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>			
1.	Измерение физических величин и обработка экспериментальных данных	2	1 неделя		
	<b>Кинематика материальной точки</b>	<b>6</b>			
2.	Неравномерное прямолинейное движение	2	2 неделя		
3.	Неравномерное прямолинейное движение	2	3 неделя		
4.	Кинематика относительного движения	2	4 неделя		
	<b>Динамика поступательного движения</b>	<b>4</b>			
5.	Силы инерции. Применение законов Ньютона в неинерциальных системах отсчета	2	5 недели		
6.	Относительное движение в системе отсчета, связанной с Землей	2	6 неделя		
	<b>Законы сохранения</b>	<b>8</b>			
7.	Работа переменной силы	2	7 неделя		
8.	Решение задач по теме «Работа переменной силы»	2	8 неделя		
9.	Абсолютно упругий и неупругий удары	2	9 неделя		
10.	Реактивная сила. Движение тела переменной массы	2	10 неделя		
	<b>Статика и гидростатика</b>	<b>4</b>			
11.	Центр масс и центр тяжести системы тел	2	11 неделя		
12.	Динамика движущихся жидкостей и газов	2	12 неделя		
	<b>Кинематика и динамика вращательного движения</b>	<b>6</b>			
13.	Равноускоренное вращательное движение	2	13 неделя		
14.	Основное уравнение динамики вращательного движения	2	14 неделя		
15.	Законы сохранения при вращательном движении	2	15 неделя		
	<b>Молекулярная физика</b>	<b>8</b>			
16.	Статистический и термодинамический методы исследования	2	16 неделя		
17.	Термодинамические параметры	2	17 неделя		
18.	Закон распределения молекул идеального газа по скоростям	2	18 неделя		

№	Тема	Кол-во часов	Дата план	Дата факт	примечания
19.	Распределение частиц в потенциальном силовом поле. Барометрическая формула	2	19 неделя		
	<b>Термодинамика</b>	<b>20</b>			
20.	Графическое изображение термодинамических процессов и работы	2	20 неделя		
21.	Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы	2	21 неделя		
22.	Теплоемкость идеального газа при различных процессах	2	22 неделя		
23.	Уравнение Пуассона для адиабатного процесса	2	23 неделя		
24.	Энтропия и свободная энергия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики	2	24 неделя		
25.	Третий закон термодинамики	2	25 неделя		
26.	Уравнение Ван-дер-Ваальса	2	26 неделя		
27.	Изотермы реальных газов. Понятие о фазовых переходах. Понятие о сверхтекучести гелия	2	27 неделя		
28.	Жидкости. Явление внутреннего трения в жидкостях	2	28 неделя		
29.	Силы поверхностного натяжения жидкостей. Смачивание и капиллярные явления	2	29 неделя		
	<b>Электростатика</b>	<b>6</b>			
30.	Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса		30 неделя		
31.	Взаимная емкость. Конденсаторы сферические, цилиндрические		31 неделя		
32.	Сегнетоэлектрики. Диэлектрический гистерезис		32 неделя		
	<b>Законы постоянного тока</b>	<b>4</b>			
33.	Правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей со смешанным соединением проводников.	2	33 неделя		
34.	Правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей со смешанным соединением проводников.	2	34 неделя		
35.	Зачетные занятия	2	35 неделя		
	Итого	70 ч.			

## Календарно-тематическое планирование

### 11 класс

№	Тема	Кол-во часов	Дата план	Дата факт	примечания
	<b>Магнитное поле</b>	<b>14</b>			
1.	Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля	2	1 неделя		
2.	Магнитное поле постоянных токов	2	2 неделя		
3.	Магнитное поле постоянных токов	2	3 неделя		
4.	Закон полного тока. Магнитные цепи	2	4 неделя		
5.	Работа перемещения проводника с током в магнитном поле	2	5 неделя		
6.	Эффект Холла	2	6 неделя		
7.	Масс-спектрометрия. Ускорители заряженных частиц	2	7 неделя		
	<b>Электромагнитная индукция</b>	<b>12</b>			
8.	Ток самоиндукции. Закон изменения силы тока в катушке при ее замыкании и размыкании	2	8 неделя		
9.	Взаимная индукция	2	9 неделя		
10.	Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии	2	10 неделя		
11.	Магнитные моменты электронов и атомов. Атом в магнитном поле	2	11 неделя		
12.	Диамagnetики и парамагнетики в магнитном поле	2	12 неделя		
13.	Магнитное поле в магнетиках. Ферромагнетики. Петля гистерезиса	2	13 неделя		
	<b>Механические колебания и волны</b>	<b>10</b>			
14.	Колебательные системы: физический маятник	2	14 неделя		
15.	Сложение гармонических колебаний	2	15 неделя		
16.	Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость и энергия упругих волн	2	16 неделя		
17.	Интерференция волн. Стоячие волны	2	17 неделя		
18.	Эффект Доплера в акустике	2	18 неделя		
	<b>Электромагнитные колебания и волны</b>	<b>14</b>			
19.	Затухающие колебания в колебательном контуре	2	19 неделя		
20.	Способы получения переменного электрического тока. Закон Ома для участка цепи переменного тока	2	20 неделя		
21.	Последовательное соединение R, L, C элементов. Резонанс напряжений	2	21 неделя		



№	Тема	Кол-во часов	Дата план	Дата факт	примечания
22.	Параллельное соединение R, L, C элементов. Резонанс токов	2	22 неделя		
23.	Излучение электромагнитных волн. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга	2	23 неделя		
24.	Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред	2	24 неделя		
25.	Эффект Доплера	2	25 неделя		
	<b>Световые волны</b>	<b>12</b>			
26.	Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера	2	26 неделя		
27.	Дифракция на пространственной решетке	2	27 неделя		
28.	Голография	2	28 неделя		
29.	Взаимодействие света с веществом. Поглощение и рассеяние света	2	29 неделя		
30.	Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред	2	30 неделя		
31.	Двойное лучепреломление	2	31 неделя		
	<b>Квантовая и атомная физика</b>	<b>6</b>			
32.	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа	2	32 неделя		
33.	Законы Стефана-Больцмана и Вина	2	33 неделя		
34.	Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции	2	34 неделя		
35.	Зачетные занятия	2	35 неделя		
	<b>Итого</b>	<b>70</b>			