

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«Лицей – интернат 64»

«Рассмотрено»  
Руководитель МО  
Романова В.О. /Романова В.О./

Протокол № 1  
от «30» 08 2021 г.

«Согласовано»  
Заместитель директора по УР  
ГАОУ СО «Лицей-интернат 64»  
Сулейманова И.В. /Сулейманова И.В./

«30» 08 2021 г.

«Утверждаю»  
Директор ГАОУ СО «Лицей-  
интернат 64»

Овсенев Р.Р. /Овсенев Р.Р. /  
Приказ № 28  
от «1» 09 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету «Физика»  
для 10– 11 классов (углубленный уровень)

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от «31» 08 2021 г.

2021 г. Саратов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. 29 июля 2017 года);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413;
- Приказа Минобрнауки РФ от 20 мая 2020 года №254 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в соответствии с внесенными изменениями и дополнениями);
- Санитарные правила СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28;
- Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2;
- Письма Минобрнауки РФ от 19 апреля 2011 года №03-255 «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования»;
- Письма Минобрнауки РФ от 28 октября 2015 года №08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию;
- Основной общеобразовательной программой среднего общего образования ГАОУ СО «Лицей-интернат 64»
- Программы по «Физике» предметной линии учебников авторов Л.Э. Генденштейн, А.А. Булатова и др. под редакцией В.А. Орлова.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

#### ***1) в предметном направлении:***

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

***в метапредметном направлении:***

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

***в личностном направлении:***

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 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;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- выработка экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

***Регулятивные УУД:***

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Средством формирования регулятивных УУД служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

#### ***Познавательные УУД:***

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, выявлять причины и следствия простых явлений;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания);
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.), преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);
- вычитывать все уровни текстовой информации;
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

Средством формирования познавательных УУД служит учебный материал, и прежде всего продуктивные задания учебника, нацеленные на:

- овладение конкретными физическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности,
- для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для физической деятельности и необходимых для повседневной жизни;
- формирование представлений о методах химической науки, о химии как форме описания и методе познания действительности;
- формирование представлений о физике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости физики для общественного прогресса.

#### ***Коммуникативные УУД:***

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и организация работы в малых группах.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>РАЗДЕЛ 1. Научный метод познания природы</b>	
Физика — фундаментальная наука о	Формировать умения постановки целей

<p>природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.</p> <p>Эксперимент и теория в процессе познания природы.</p> <p>Погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей и представление их при построении графиков.</p> <p>Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира.</p> <p>Открытия в физике - основа прогресса в технике и технологии производства.</p>	<p>деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов. Развить способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</p> <p>Производить измерения физических величин и оценивать границы погрешностей измерений. Представлять границы погрешностей измерений при построении графиков.</p> <p>Высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.</p> <p>Предлагать модели явлений.</p> <p>Указывать границы применимости физических законов.</p> <p>Излагать основные положения современной научной картины мира.</p> <p>Приводить примеры влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства.</p>
<b>РАЗДЕЛ 2. Механика</b>	
<b>Кинематика</b>	
<p>Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений.</p> <p>Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Инвариантные и относительные величины в кинематике</p>	<p>Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Представлять механическое движение тела графиками зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Приобретать опыт работы в группе с выполнением различных социальных ролей</p>
<b>Динамика</b>	
<p>Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.</p>	<p>Измерять массу тела.</p> <p>Измерять силы взаимодействия тел.</p> <p>Вычислять значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычислять значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Проверять экспериментально результаты теоретических расчётов значений действующих сил и</p>

	<p>ускорений взаимодействующих тел.          Применять закон всемирного тяготения при расчётах сил и ускорений взаимодействующих тел</p>
<b>Законы сохранения</b>	
<p>Закон сохранения импульса.           Кинетическая энергия и работа.           Закон сохранения момента импульса.          Кинетическая энергия вращающегося тела.           Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.           Закон изменения и сохранения энергии.          Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. <i>Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.</i></p>	<p>Измерять импульс тела. Применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.          Измерять работу сил и изменение кинетической энергии тела.          Вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела.          Применять закон сохранения момента импульса при расчётах результатов взаимодействий тел в замкнутых системах.          Вычислять кинетическую энергию и изменение кинетической энергии вращающегося тела.          Вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле.          Определять потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жёсткости тела.          Применять закон сохранения механической энергии при расчётах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости</p>
<b>Механические колебания и волны</b>	
<p>Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.          Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.          Суперпозиция волн. Интерференция и дифракция волн. Гармонические колебания</p>	<p>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.          Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины. Измерять длину звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн.          Вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жёсткости пружины.          Выработать навыки воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами</p>
<b>РАЗДЕЛ 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>	

<b>Молекулярная физика</b>	
<p>Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.</p> <p>Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.</p> <p>Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы. Атомистическая теория строения вещества. Экспериментальные основания молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.</p> <p>Строение жидкостей и твёрдых тел. Изменения состояний вещества.</p> <p>Механические свойства твёрдых тел</p>	<p>Выполнять эксперименты, служащие обоснованию молекулярно-кинетической теории. Решать задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.</p> <p>Определять параметры вещества в газообразном состоянии на основании использования уравнения состояния идеального газа.</p> <p>Определять параметры вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>.</p> <p>Представлять графиками изохорный, изобарный и изотермический процессы.</p> <p>Вычислять среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул по известной температуре вещества.</p> <p>Измерять влажность воздуха.</p> <p>Исследовать экспериментально тепловые свойства вещества</p>
<b>Термодинамика</b>	
<p>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.</p> <p>Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.</p> <p>Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.</p>	<p>Измерять количество теплоты в процессах теплопередачи.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимой для осуществления заданного процесса с теплопередачей.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимой для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Рассчитывать изменения внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики.</p> <p>Рассчитывать работу, совершённую газом, по графику зависимости <math>p(V)</math>:</p> <p>Вычислять работу газа, совершённую при изменении состояния по замкнутому циклу. Вычислять КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснять принципы действия тепловых машин. Уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения</p>
<b>РАЗДЕЛ 4. Электродинамика</b>	

<b>Электростатика</b>	
<p>Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.</p>	<p>Вычислять силы взаимодействия точечных электрических зарядов.</p> <p>Вычислять напряжённость электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.</p> <p>Вычислять потенциал электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерять разность потенциалов.</p> <p>Измерять энергию электрического поля заряженного конденсатора.</p> <p>Вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора</p>
<b>Постоянный ток</b>	
<p>Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.</p>	<p>Измерять мощность электрического тока. Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.</p> <p>Выполнить расчёты силы тока и напряжений на участках электрических цепей.</p> <p>Определять температуру нити накаливания.</p> <p>Измерять электрический заряд электрона.</p> <p>Снимать вольтамперную характеристику диода</p>
<b>Магнитные явления</b>	
<p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.</p> <p>Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.</p>	<p>Измерять индукцию магнитного поля.</p> <p>Вычислять силы, действующие на проводник с током, в магнитном поле.</p> <p>Вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.</p> <p>Вычислять энергию магнитного поля.</p> <p>Объяснить принцип действия электродвигателя.</p> <p>Исследовать явление электромагнитной индукции.</p> <p>Объяснить принцип действия генератора электрического тока.</p>
<b>РАЗДЕЛ 5. Электромагнитные колебания и волны</b>	
<b>Электромагнитные колебания</b>	
<p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и</p>	<p>Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи. Измерять электроёмкость конденсатора. Измерять индуктивность катушки. Исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи.</p> <p>Рассчитывать значения силы тока и</p>



<p>потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.</p>	<p>напряжения на элементах цепи переменного тока.</p> <p>Исследовать принцип действия трансформатора. Исследовать принцип действия генератора переменного тока</p>
<b>Электромагнитные волны</b>	
<p>Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.</p>	<p>Наблюдать явление интерференции электромагнитных волн.</p> <p>Наблюдать явление дифракции электромагнитных волн.</p> <p>Наблюдать явление поляризации электромагнитных волн.</p> <p>Осуществлять радиопередачу и радиоприём. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</p> <p>Формировать ценностное отношение к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности</p>
<b>Оптика</b>	
<p>Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов</p> <p>Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.</p>	<p>Применять на практике законы отражения и преломления света при решении задач.</p> <p>Измерять длину световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдать явление дифракции света. Наблюдать явление поляризации света. Определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки.</p> <p>Строить изображения предметов, даваемые линзами. Рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета.</p> <p>Рассчитывать оптическую силу линзы. Измерять фокусное расстояние линзы. Испытывать модели микроскопа и телескопа</p>
<b>Специальная теория относительности</b>	
<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</p>	<p>Рассчитывать энергию покоя системы тел. Рассчитывать энергию связи системы тел по дефекту масс.</p>
<b>РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>	
<b>Физика атома</b>	
<p>Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.</p>	<p>Наблюдать фотоэлектрический эффект. Рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при</p>

<p>Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.</p>	<p>фотоэлектрическом эффекте. Определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерять работу выхода электрона.</p> <p>Наблюдать линейчатые спектры. Рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое. Исследовать линейчатый спектр.</p> <p>Исследовать принцип работы люминесцентной лампы.</p> <p>Объяснить принцип действия лазера. Наблюдать действие лазера. Вычислять длину волны частицы с известным значением импульса</p>
<b>Физика атомного ядра</b>	
<p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.</p> <p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.</p>	<p>Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона.</p> <p>Регистрировать ядерные излучения с помощью счетчика Гейгера.</p> <p>Рассчитывать энергию связи атомных ядер.</p> <p>Определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада.</p> <p>Вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде.</p> <p>Определять продукты ядерной реакции.</p> <p>Вычислять энергию, освобождающуюся при ядерных реакциях.</p> <p>Понимать ценности научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</p>
<b>РАЗДЕЛ 7. СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ</b>	
<p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.</p> <p>Галактика. Другие галактики.</p> <p>Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. <i>Темная материя и темная энергия.</i></p>	<p>Наблюдать звёзды, Луну и планеты в телескоп. Наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа и солнечного экрана.</p> <p>Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях</p>

**Перечень практических и лабораторных работ для проведения физических практикумов по разделам программы курса:**

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

#### Косвенные измерения:

- измерение ускорения свободного падения;
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

#### Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

#### Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

#### Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора.

### Тематический план

#### 10 класс

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Количество контрольных
1	Механика	74	4
2	Молекулярная физика. Тепловые явления	32	1
3	Электрические явления	29	3
4	Электродинамика	15	2
5.	Физический практикум. Обобщающее повторение	20	0
6	Резервные уроки	5	
	Итого	175	10

#### 11 класс

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Количество контрольных
1.	Электродинамика (продолжение)	20	2
2.	Колебания и волны	34	1
3.	Оптика	34	1
4.	Элементы теории относительности	4	0
5.	Квантовая физика и Атомная физика	27	1
6.	Строение Вселенной	10	0
7.	Повторение/Подготовка к ЕГЭ	36	0
	Резервные уроки	5	
	Итого	170	5