

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БРЯНСКИЙ ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ»**

Утверждаю
Ректор ГАУДПО «БИПКРО»
Пихенько И.Н. _____
«__» _____ 2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
«ФИЗИКА»**

Срок реализации программы 4 года

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Естественнонаучное образование является одним из компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Наряду с другими компонентами образования оно обеспечивает всестороннее развитие личности ребёнка за время его обучения и воспитания в школе.

В разные годы естественнонаучное образование обеспечивалось изучением дисциплин, ядром которого служили физика, химия и биология.

Бурное развитие физики, создание теории относительности, квантовой механики, квантовой электродинамики, ядерной физики, физики элементарных частиц, физики твёрдого тела выдвинуло физику в число фундаментальных наук, являющихся основой современного естествознания. На базе физики интенсивно развивается химия, используя весь арсенал теоретических и экспериментальных методов, созданных в недрах физики, мощный импульс в развитии получает биология, благодаря новым возможностям, открытым физикой; развиваются новые научные направления, возникшие на стыке нескольких наук: астрофизика, радиоастрономия, космонавтика, физическая химия, экология и другие.

Система физического образования формировалась в многолетней практике изучения физики в общеобразовательных учебных заведениях России. Усилиями поколений учителей и учёных школьный курс физики XX века вполне соответствовал лучшим мировым стандартам, способствовал достижению высокого уровня образованности населения страны и формированию её интеллектуальной элиты.

Однако в последние десятилетия в обществе интерес к физике у значительной части учащихся заметно упал.

В частности, сказалось постепенно обостряющееся несоответствие направление развития содержания школьного физического образования познавательным интересом и способностям значительной части учащихся, а также потребностям российского общества.

Реализация идеи повышения научного уровня школьного курса физики, безусловно, повысила уровень физического образования. Однако некоторые его разделы приобрели наукообразность, стали ухудшенным вариантом вузовского курса.

Такой курс физики не привлекает учащихся, интересы которых лежат в области гуманитарных наук или изобразительного искусства, он также труден для школьников с недостаточно развитым логическим мышлением.

Цели и задачи практико-ориентированного подхода

Цели образования в российской школе законодательно утверждены Законом РФ “Об образовании”, где говорится, что образование должно быть ориентировано на обеспечение самоопределения личности, создание условий для её самореализации, на развитие гражданского общества, укрепление и совершенствование правового государства.

В соответствии с законом нужно обеспечивать в частности:

- формирование, у обучаемого адекватной современному уровню знаний картины мира;
- формирование человека-гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества.

Проблема продолжающегося снижения интереса школьников к физике – глобальная. Поиски путей побуждения этого интереса – одна из главных задач физиков-

педагогов. При обучении физике акцент необходимо перенести с информационного на методологическое обучение, от трансляции готовых знаний к развитию самостоятельности, творческого мышления, способностей учащихся. Учебный процесс в значительной мере должен побуждать учеников к применению полученных знаний и умений в нестандартных, новых ситуациях.

Таким образом, необходимо обеспечить:

- развитие личности ученика: наблюдательности, умения воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы образного и аналитического мышления;
- умение применять полученные знания для анализа наблюдаемых процессов;
- развитие творческих способностей учащихся;
- раскрытие роли физики в современной цивилизации;
- помощь выпускникам школы в определении профиля их дальнейшей деятельности.

Физика – фундаментальная наука о простейших и вместе с тем общих закономерностях природы. Основные понятия, принципы и законы физики играют определяющую роль в большинстве разделов естествознания. Основные физические модели, физические принципы (например: сохранение, причинности, относительности) стали достоянием всего естествознания и других областей интеллектуальной деятельности человека. Физические методы исследования позволили осуществить прорыв в других науках и сферах деятельности, например в медицине.

Важнейшим требованием общества к подготовке выпускников школ является формирование у них широкого научного мировоззрения, основанного на прочных знаниях и жизненном опыте, готовности к применению полученных знаний и умений в процессе своей жизнедеятельности.

Реализация этого требования предусматривает ориентацию образовательных систем на развитие у учащихся качеств, необходимых для жизни в современном обществе и осуществлению практического взаимодействия с объектами природы, производства, быта. Важная роль в системе подготовки учащихся к применению приобретаемых знаний в практических целях принадлежит изучению школьного курса физики, поскольку универсальность физических методов позволяет отразить связь теоретического материала с практикой на уровне общенаучной методологии. Это определяет значимость физики в формировании у учащихся умений решать задачи, возникающие в процессе практической деятельности человека. В этом и заключается актуальность рассматриваемой темы.

В официальных документах ЮНЕСКО система образования России признается уникальной за ее фундаментальность и научность. Научный потенциал Российского государства остается высоким несмотря на утечку «мозгов». Россия занимает самые передовые позиции в области нанотехнологий, в научном направлении, которое в XXI веке будет определять прогресс в физике, химии, биологии, материаловедении, лазерной и вычислительной технике, медицине.

Российское фундаментальное образование создавалось на знаниевой парадигме. Образовательный процесс в системе общего и профессионального образования строился на дедуктивной основе в соответствии с дидактической триадой «Знания - умения - навыки». Причем основное внимание уделялось усвоению знаний. Считалось, что сам процесс усвоения знаний обладает развивающим потенциалом, именно в процессе

обучения должны формироваться необходимые умения и навыки. Достаточно вспомнить теорию развивающего обучения В.В. Давыдова. Но многолетняя практика выявила существенные минусы такого подхода. В рамках знаниевой парадигмы всегда актуальной была проблема разрыва знаний от умений их применять.

Высокий уровень знаний выпускников советских школ в 50-ые годы был признан во всем мире. Советский Союз по уровню интеллекта молодежи занимал третье место в мире, а в 1964 - году вышел на второе место. В 1957 году, когда СССР впервые в мире запустил искусственный спутник Земли, общественность США всерьез была обеспокоена успехами Советского Союза. Тогда в американской прессе появилась статья «Что знает Иван, чего не знает Джон?». Тогда США стали перенимать опыт образования Советского Союза. Но отечественная система образования за последние 50 лет существенно не изменилась, хотя коренным образом изменились общественный строй, экономика страны. В рыночных условиях помимо знаний оказались востребованными умения применять их на практике. В 2001 году в журнале «Народное образование» появилась статья «Что знает Иван, чего не знает Джон? Что умеет Джон, чего не умеет Иван?», где академик А.Новиков рассказывает о том, «что знает Иван, уже знает Джон, а что умеет Джон, еще не умеет Иван».

Естественнонаучное образование является одним из компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Наряду с другими компонентами образования оно обеспечивает всестороннее развитие личности ребёнка за время его обучения и воспитания в школе.

Бурное развитие физики, создание теории относительности, квантовой механики, квантовой электродинамики, ядерной физики, физики элементарных частиц, физики твёрдого тела выдвинуло физику в число фундаментальных наук, являющихся основой современного естествознания. На базе физики интенсивно развивается химия, используя весь арсенал теоретических и экспериментальных методов, созданных в недрах физики, мощный импульс в развитии получает биология, благодаря новым возможностям, открытым физикой; развиваются новые научные направления, возникшие на стыке нескольких наук: астрофизика, радиоастрономия, космонавтика, физическая химия, экология и другие.

Система физического образования формировалась в многолетней практике изучения физики в общеобразовательных учебных заведениях России. Усилиями поколений учителей и учёных школьный курс физики XX века вполне соответствовал лучшим мировым стандартам, способствовал достижению высокого уровня образованности населения страны и формированию её интеллектуальной элиты.

Однако в последние десятилетия в обществе интерес к физике у значительной части учащихся заметно упал.

В частности, сказалось постепенно обостряющееся несоответствие направление развития содержания школьного физического образования познавательным интересом и способностям значительной части учащихся, а также потребностям российского общества.

Разработанная программа ««ФИЗИКА» основана на получении дополнительных знаний по курсу физики 8-11 класса, необходимых для получения в дальнейшем технического образования. Материал программы тесно связан с различными сторонами нашей жизни, а также с другими учебными предметами.

Актуальность программы. Данная программа является наиболее актуальной на сегодняшний момент. Она составлена с учетом тенденций развития познавательной и

творческой активности учащихся нашего времени и соответствует уровню развития современной подростковой аудитории.

Современные исследования показывают, что для решения проблемы подготовки учащихся к практической деятельности следует использовать новые подходы. В основу программы положена концепция, основной идеей которой является усиление практического аспекта подготовки школьников за счет интеграции процессов формирования теоретических знаний и развития практических умений, что, безусловно, должно повысить действенность приобретаемых учащимися знаний. Эта концепция нашла отражение в теории практико-ориентированного обучения (И.Ю. Калугина, Н.В. Чекалева и др.), сущность которого заключается в обеспечении единства приобретения знаний и формирования практического опыта их использования при решении жизненно важных задач. Основной целью практико-ориентированного обучения является подготовка учащихся к решению задач, возникающих в практической деятельности человека, и формирование у них готовности к применению знаний и умений в процессе своей жизнедеятельности.

Решение реальных физических задач – один из основных методов обучения физике. Важнейшей проблемой в обучении физике является развитие самостоятельности учащихся при решении задач, т. к. умение решать задачи является одним из основных показателей не только глубины усвоения учебного материала по физике, но и уровня развития мышления воспитанников.

Программа согласована с содержанием основного курса физики. Она ориентирует учителя не на дальнейшее совершенствование уже усвоенных знаний и умений, а формирование углубленных знаний и умений, умения применять полученные знания при решении реальных задач. Более 80% учебного времени в программе отведено на практические занятия – постановку физического эксперимента, лабораторный практикум, решение задач и реализацию учебных проектов.

Программа реализуется в блоке с программами по информатике и математике в рамках работы Центров технического образования. Программа составлена на основании:

1. Закона РФ «Об образовании»
2. Концепции дополнительного образования РФ
3. Концепции развития математического образования в РФ
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
5. Типового положения об учреждении дополнительного образования детей (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 26 июня 2012 г. N 504 г.)
6. «О требованиях к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (утверждены на заседании Научно-методического совета по дополнительному образованию детей Минобрнауки России 03.06.2003 г., письмо Минобрнауки России № 28-02-484/16 от 18.06.2003 г.),

Цели программы:

- создание условий для самореализации воспитанников в процессе учебной деятельности;
- углубление полученных в основном курсе знаний и умений;

- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения реальных физических задач.

Задачи программы:

- развить физическую интуицию, выработать определенную технику, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи и справиться с предложенными экзаменационными заданиями;
- обучить воспитанников обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач как действенному средству формирования физических знаний и учебных умений;
- способствовать развитию мышления воспитанников, их познавательной активности и самостоятельности, формированию современного понимания науки;
- способствовать интеллектуальному развитию воспитанников, которое обеспечит переход от обучения к самообразованию.

В процессе обучения обучающиеся приобретают следующие умения:

- анализировать физическое явление, проговаривать вслух решение, анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу, анализировать, выявлять физические закономерности и связи и искать эффективные пути ее решения;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- ставить эксперименты и решать экспериментальные задачи, используя исследовательские методы.
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

Умения обучающихся формируются на основе следующих знаний:

- различных способов решения задач;
- алгоритмов решения;
- формул и теорем, не входящих в базовый курс;
- соотношение теории и практического применения при решении задач;
- сущности метода оценки результата.

Отличительная особенность данной программы.

Программа ориентирована на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности воспитанников 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.

Итоговый контроль за реализацией программы

Курс обучения завершается итоговым, на котором проверяются практически умения применять конкретные законы физических теорий, фундаментальные законы физики, методологические принципы физики, а также методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики. Проверяются навыки познавательной деятельности различных категорий учащихся по решению предложенной задачи. В процессе обучения планируется также проведение промежуточного (за полугодие) и защита учебных проектов.

Ожидаемые результаты:

- 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 воспитанника относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

Сроки реализации программы.

Программа и тематическое планирование предполагает проведение занятий в течение 4 учебных лет, 1 раз в 2 недели по 2 (3) академических часа. Общее количество учебных часов – 45.

В соответствии с учебным планом курсу физики в центре технического образования предшествует курс физики средней школе. В свою очередь, содержание курса физики центра технического образования служит основой для последующей уровневой и профильной дифференциации в выборе сферы деятельности обучающихся.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
1 год обучения 8 класс (30 часов, 2 ч в неделю)**

№ урока, дата	Тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика	Экспериментальная поддержка
1	Понятие энергии. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии	Понятие энергии. Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Решение задач	—Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией; —работать с текстом учебника	

2	Превращение одного вида механической энергии в другой	Переход одного вида механической энергии в другой. Переход энергии от одного тела к другому. Решение задач	—Приводить примеры: превращения энергии из одного вида в другой; тел, обладающих одновременно и кинетической и потенциальной энергией; —работать с текстом учебника	
3	Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение	Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из отдельных частиц. Молекула - мельчайшая частица вещества. Размеры молекул.	—Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, броуновское движение; —схематически изображать молекулы воды и кислорода; —определять размер малых тел; —сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха; —объяснять: основные свойства молекул, физические явления на основе знаний о строении вещества	<i>Демонстрации.</i> Модели молекул воды и кислорода, модель хаотического движения молекул в газе, изменение объема твердого тела и жидкости при нагревании
4	Масса молекул. Количество вещества.	Оценка размеров молекул, количество вещества, относительная молекулярная масса, молярная масса, число Авогадро.	Знать/понимать смысл величин, характеризующих молекулы.	
5	Решение задач на расчет величин, характеризующих молекулы.	Броуновское движение.	Уметь решать задачи на определение числа молекул, количества вещества, массы вещества и массы одной молекулы.	
6	Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия	Примеры тепловых явлений. Особенности движения молекул.	—Различать тепловые явления; —анализировать зависимость темпера-	<i>Демонстрации.</i> Принцип действия термометра. Наблюдение за

		Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Превращение энергии тела в механических процессах. Внутренняя энергия тела.	туры тела от скорости движения его молекул; —наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах; —приводить примеры превращения энергии при подъеме тела, при его падении	движением частиц с использованием механической модели броуновского движения. Колебания математического и пружинного маятника. Падение стального и пластилинового шарика на стальную и покрытую пластилином пластину
7	Лабораторная работа «Исследование процесса остывания воды»	Лабораторная работа «Исследование процесса остывания воды»	—Разрабатывать план выполнения работы; —определять температуру при помощи термометра; —объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц и графиков; —анализировать причины погрешностей измерений	
8	Способы изменения внутренней энергии.	Увеличение внутренней энергии тела путем совершения работы над ним или ее уменьшение при совершении работы телом. Изменение внутренней энергии тела путем теплопередачи.	—Объяснять изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; —перечислять способы изменения внутренней энергии; —приводить примеры изменения внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; —проводить опыты по изменению внутренней энергии	<i>Демонстрации.</i> Нагревание тел при совершении работы: при ударе, при трении. <i>Опыты.</i> Нагревание стальной спицы при перемещении надетой на нее пробки
9	Виды	Теплопроводность —	—Объяснять тепловые	<i>Демонстрации.</i>

	<p>теплопередачи. Теплопроводность. Конвекция. Излучение</p>	<p>один из видов теплопередачи. Различие теплопроводностей различных веществ. Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение конвекции. Передача энергии излучением. Конвекция и излучение — виды теплопередачи. Особенности видов теплопередачи</p>	<p>явления на основе молекулярно-кинетической теории; —приводить примеры теплопередачи путем теплопроводности; —проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ и делать выводы —Приводить примеры теплопередачи путем конвекции и излучения; —анализировать, как на практике учитываются различные виды теплопередачи; —сравнивать виды теплопередачи</p>	<p>Передача тепла от одной части твердого тела к другой. Теплопроводность различных веществ: жидкостей, газов, металлов</p>
10	<p>Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость</p>	<p>Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость вещества, ее физический смысл. Единица удельной теплоемкости.</p>	<p>—Находить связь между единицами количества теплоты: Дж, кДж, кал, ккал; —работать с текстом учебника —Объяснять физический смысл удельной теплоемкости вещества; —анализировать табличные данные;</p>	<p><i>Демонстрации.</i> Нагревание разных веществ равной массы. <i>Опыты.</i> Исследование изменения со временем температуры остывающей воды</p>
11	<p>Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении</p>	<p>Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении</p>	<p>—Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении</p>	
12	<p>Лабораторная работа «Устройство и применение калориметра»</p>	<p>Лабораторная работа «Создание калориметра из подручных материалов»</p>	<p>—Разрабатывать план выполнения работы; —объяснять принцип устройства калориметра;</p>	<p><i>Демонстрации.</i> Устройство калориметра</p>

			—анализировать причины погрешностей измерений	
13	Лабораторная работа «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»	Лабораторная работа «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»	—Разрабатывать план выполнения работы; —определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; —объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; —анализировать причины погрешностей измерений	
14	Лабораторная работа «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»	Лабораторная работа «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»	—Разрабатывать план выполнения работы; —определять экспериментально удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением; —объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; —анализировать причины погрешностей измерений	
15	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Анализ таблицы 2 учебника. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива.	—Объяснять физический смысл удельной теплоты сгорания топлива и рассчитывать ее; —приводить примеры экологически чистого топлива	<i>Демонстрации.</i> Образцы различных видов топлива, нагревание воды при сгорании спирта или газа в горелке

		Решение задач.		
16	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	Закон сохранения механической энергии. Превращение механической энергии во внутреннюю. Превращение внутренней энергии в механическую энергию. Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе	—Приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому; —приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии; —систематизировать и обобщать знания закона на тепловые процессы	
17	Решение задач «Уравнение теплового баланса»	Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса».	—Определять количество теплоты; —получать необходимые данные из таблиц; —применять знания к решению задач	
18	Первый закон термодинамики	Закон сохранения энергии, первый закон термодинамики.	Знать/понимать смысл первого закона термодинамики. Уметь решать задачи с вычислением количества теплоты, работы и изменения внутренней энергии газа. Знать/понимать формулировку первого закона термодинамики для изопроцессов.	
19	Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание	Агрегатные состояния вещества. Кристаллические тела. Плавление и отвердевание. Температура плавления.	—Приводить примеры агрегатных состояний вещества; —отличать агрегатные состояния вещества и объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; —отличать процесс плавления тела от	<i>Демонстрации.</i> Модель кристаллической решетки молекул воды и кислорода, модель хаотического движения молекул в газе, кристаллы. <i>Опыты.</i> Наблюдение за таянием кусочка

			кристаллизации и приводить примеры этих процессов; —проводить исследовательский эксперимент по изучению плавления, делать отчет и объяснять результаты эксперимента; —работать с текстом учебника	льда в воде
20	График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления	Удельная теплота плавления, ее физический смысл и единица. Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе знаний о молекулярном строении вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации	—Анализировать табличные данные температуры плавления, график плавления и отвердевания; —рассчитывать количество теплоты, выделяющегося при кристаллизации; —объяснять процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений	
21	Решение задач	Решение задач по теме «Нагревание тел. Плавление и кристаллизация».	—Определять количество теплоты; —получать необходимые данные из таблиц; —применять знания к решению задач	
22	Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара	Парообразование и испарение. Скорость испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Особенности процессов испарения и конденсации. Поглощение энергии при испарении	—Объяснять понижение температуры жидкости при испарении; —приводить примеры явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; —проводить исследовательский эксперимент по	<i>Демонстрации.</i> Явление испарения и конденсации

		жидкости и выделение ее при конденсации пара.	изучению испарения и конденсации, анализировать его результаты и делать выводы	
23	Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации	Процесс кипения. Постоянство температуры при кипении в открытом сосуде. Физический смысл удельной теплоты парообразования и конденсации. Решение задач.	—Работать с таблицей 6 учебника; —приводить примеры, использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; —рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы; —проводить исследовательский эксперимент по изучению кипения воды, анализировать его результаты, делать выводы	<i>Демонстрации.</i> Кипение воды. Конденсация пара
24	Решение задач	Решение задач на расчет удельной теплоты парообразования, количества теплоты, отданного (полученного) телом при конденсации (парообразовании)	—Находить в таблице необходимые данные; —рассчитывать количество теплоты, полученное (отданное) телом, удельную теплоту парообразования	
25	Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха	Влажность воздуха. Точка росы. Способы определения влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр.	—Приводить примеры влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; —измерять влажность воздуха; —работать в группе	<i>Демонстрации.</i> Различные виды гигрометров, психрометр, психрометрическая таблица
26	Лабораторная работа «Измерение влажности воздуха».	Лабораторная работа «Исследование процесса остывания воды»	—Разрабатывать план выполнения работы; —определять температуру при помощи термометра; —объяснять	

			полученные результаты, представлять их в виде таблиц и графиков; —анализировать причины погрешностей измерений	
27	Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания	Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Экологические проблемы при использовании ДВС.	—Объяснять принцип работы и устройство ДВС; —приводить примеры применения ДВС на практике	<i>Демонстрации.</i> Подъем воды за поршнем в стеклянной трубке, модель ДВС
28	Паровая турбина. КПД теплового двигателя	Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя.	—Объяснять устройство и принцип работы паровой турбины; —приводить примеры применения паровой турбины в технике; —сравнивать КПД различных машин и механизмов	<i>Демонстрации.</i> Модель паровой турбины
29	Решение задач	Решение задач на расчет КПД теплового двигателя		
30	Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Агрегатные состояния вещества»	—Применять знания к решению задач	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
2 год обучения 9 класс (30 часов, 2 ч в неделю)

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов		
		Теория	Практическое занятие	Лабораторные работы*
Раздел 1. Основы кинематики		6 ч.		
1.1	Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения.	0,25	0,75	
1.2	Построение графиков зависимости кинематических величин от времени при равномерном движении.			1
1.3	Прямолинейное равноускоренное движение.	1	1	
1.4	Равномерное движение по окружности. Угловая скорость.		1	
1.5	Построение графиков зависимости кинематических величин от времени при равноускоренном движении.			1
Раздел 2. Основы динамики		12 ч.		
2.1	Силы в природе	1		
2.2	Исследование силы упругости			1
2.3	Исследование силы трения			2
2.4	Законы Ньютона.	1		
2.5	Изучение 2 закона Ньютона			1
2.6	Движение тел под действием нескольких сил		1	
Промежуточный контроль (тестирование)		1 ч.		
2.7	Закон Всемирного тяготения	1		
2.7	Свободное падение.	1		
2.9	Исследование движения тел под действием нескольких сил			1
2.10	Подготовка и защита минипроектов по исследованию движения тел		2	
Раздел 3. Законы сохранения.		6 ч.		
3.1	Импульс. Закон сохранения импульса.	0,5	1,5	1
3.2	Закон сохранения механической энергии.	0,5	1,5	1
Раздел 4. Механические колебания и волны		4 ч.		
4.1	Колебательное движение. Свободные колебания. Маятник.	0,5	0,5	
4.2	Колебание груза на пружине. Математический маятник.			2
4.3	Распространение механических колебаний в среде.		1	
Итоговый контроль (тестирование)		1 ч.		

* Для лабораторных работ предусмотрены комплекты оборудования ГИА-лаборатория и лабораторные комплекты: «Механика»

Содержание программы

Раздел 1. Основы кинематики (6 ч.)

Занятие 1 (лекционно-практическое)

Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения.

Учебная цель: вспомнить основные характеристики движения, исследование зависимости скорости равномерного движения от времени.

Рекомендованное содержание занятия: построение графиков зависимости $x(t) = x_0 + vt$, $v(t) = const$ и анализ формул равномерного движения; проекция скорости на координатные оси.

Занятие 2 (экспериментальная работа)

Построение графиков зависимости кинематических величин от времени при равномерном движении.

Учебная цель: отработка умений графического представления экспериментальных данных.

Рекомендованное содержание занятия: построение графиков зависимости координаты от времени на основе экспериментальных данных.

Занятие 3 (лекционное)

Прямолинейное равноускоренное движение.

Учебная цель: вспомнить основные характеристики движения, исследование зависимости скорости равноускоренного движения от времени.

Рекомендованное содержание занятия: провести анализ формул, описывающих равноускоренное движение.

Занятие 4 (практическое)

Равномерное движение по окружности. Угловая скорость.

Учебная цель: вспомнить основные характеристики движения, исследование основных зависимостей для скоростей и ускорения.

Рекомендованное содержание занятия: рассмотреть решение задач из материалов ОГЭ.

Занятие 5 (практическое)

Прямолинейное равноускоренное движение.

Учебная цель: разобрать основные ошибки, допускаемые при рассмотрении графиков прямолинейного равномерного и равноускоренного движений

Рекомендованное содержание занятия: рассмотреть решение задач из материалов ОГЭ.

Занятие 6 (экспериментальная работа)

Построение графиков зависимости кинематических величин от времени при равноускоренном движении.

Учебная цель: отработка умений графического представления экспериментальных данных.

Рекомендованное содержание занятия: построение графика зависимости скорости от времени при равноускоренном движении.

Занятие 6 (экспериментальная работа)

Построение графиков зависимости кинематических величин от времени при равноускоренном движении.

Учебная цель: отработка умений графического представления экспериментальных данных.

Рекомендованное содержание занятия: построение графика зависимости координаты от времени при равноускоренном движении.

Раздел 2. Основы динамики (12 ч.)

Занятие 7 (лекционное)

Силы в природе.

Учебная цель: вспомнить основные виды сил, их точку приложения, направление и расчет числового значения.

Рекомендованное содержание занятия: разбор решения задач базового уровня на расчёт сил из материалов ОГЭ.

Занятие 8 (экспериментальная работа)

Исследование силы упругости.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: расчёт жёсткости пружины, установление зависимости удлинения пружины от силы упругости.

Занятие 9 (экспериментальная работа)

Исследование силы трения.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: изучить зависимость силы трения от вида поверхности, веса тела, площади поверхности.

Занятие 10 (экспериментальная работа)

Исследование силы трения.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: расчёт коэффициента трения скольжения на различных поверхностях.

Занятие 11 (лекционное)

Законы Ньютона.

Учебная цель: напомнить законы Ньютона и их особенности.

Рекомендованное содержание занятия: разбор решения задач базового уровня из материалов ОГЭ.

Занятие 12 (экспериментальная работа)

Изучение 2 закона Ньютона.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: проверить утверждение о том, что ускорение тела прямо пропорционально действующей силе и обратно пропорционально массе тела.

Занятие 13 (практическое)

Движение тел под действием нескольких сил.

Учебная цель: показать, что в реальных условиях на тело действуют одновременно несколько сил.

Рекомендованное содержание занятия: решение задач из материалов ОГЭ.

Занятие 14 (тестирование)

Промежуточный контроль.

Учебная цель: проверить уровень знаний учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: решение задач из материалов ОГЭ.

Занятие 15 (лекционное)

Закон Всемирного тяготения.

Учебная цель: напомнить закон всемирного тяготения и границы его применимости.

Рекомендованное содержание занятия: разбор решения задач базового уровня из материалов ОГЭ.

Занятие 16 (лекционное)

Свободное падение.

Учебная цель: рассмотреть движение тела в поле силы тяжести.

Рекомендованное содержание занятия: разбор решения задач базового уровня из материалов ОГЭ.

Занятие 17 (экспериментальная работа)

Исследование движения тел под действием нескольких сил.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: изучить движение тела по наклонной плоскости на основе эксперимента.

Занятие 18 (практическое)

Подготовка минипроектов по исследованию движения тел.

Учебная цель: рассмотреть различные виды конечных продуктов проектов на движение тел.

Рекомендованное содержание занятия: подготовить различные виды отчётов по результатам исследования движения тел под действием нескольких сил (в виде таблиц, графиков, диаграмм)

Занятие 19 (практическое)

Защита минипроектов по исследованию движения тел.

Учебная цель: рассмотреть основные этапы защиты проектов.

Рекомендованное содержание занятия: провести защиту результатов исследования движения тел под действием нескольких сил.

Раздел 3. Законы сохранения (6 ч.)

Занятие 20 (лекционно-практическое)

Импульс. Закон сохранения импульса.

Учебная цель: напомнить закон сохранения импульса, понятия импульс тела и импульс силы.

Рекомендованное содержание занятия: разбор решения задач базового уровня из материалов ОГЭ.

Занятие 21 (практическое)

Импульс. Закон сохранения импульса.

Учебная цель: рассмотреть различия понятий «изменение импульса» и «геометрическая сумма импульсов»

Рекомендованное содержание занятия: решение задач из материалов ОГЭ.

Занятие 22 (экспериментальная работа)

Импульс. Закон сохранения импульса.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: проверить выполнения закона сохранения импульса при упругом соударении.

Занятие 23 (лекционно-практическое)

Закон сохранения механической энергии.

Учебная цель: напомнить виды механической энергии, переходы из одного вида энергии в другой.

Рекомендованное содержание занятия: разбор решения задач базового уровня из материалов ОГЭ.

Занятие 24 (практическое)

Закон сохранения механической энергии.

Учебная цель: рассмотреть границы применимости закона сохранения энергии.

Рекомендованное содержание занятия: решение задач из материалов ОГЭ.

Занятие 25 (экспериментальная работа)

Закон сохранения механической энергии.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: проверить выполнение закона сохранения энергии при переходе потенциальной энергии пружины в кинетическую энергию шарика.

Раздел 4. Механические колебания и волны (4 ч.)

Занятие 26 (лекционно-практическое)

Колебательное движение. Свободные колебания. Маятник.

Учебная цель: напомнить виды колебаний и колебательных систем.

Рекомендованное содержание занятия: разбор решения задач базового уровня из материалов ОГЭ.

Занятие 27 (экспериментальная работа)

Колебание груза на пружине.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: рассмотреть зависимость частоты и периода колебаний от массы груза и жёсткости пружины.

Занятие 28 (экспериментальная работа)

Математический маятник.

Учебная цель: развитие исследовательских навыков у учащихся.

Рекомендованное содержание занятия: определение ускорения свободного падения.

Занятие 29 (практическое)

Распространение механических колебаний в среде.

Учебная цель: рассмотреть виды волн и их характеристики.

Рекомендованное содержание занятия: решение задач из материалов ОГЭ.

Занятие 30 (тестирование)

Итоговый контроль

Учебная цель: проверить уровень знаний учащихся

Рекомендованное содержание занятия: решение задач из материалов ОГЭ.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
3 год обучения 10 класс (45 часов, 3 ч в неделю)

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов		
		Теория	Решение задач	Лабораторные работы
Раздел 1. Тепловые явления – 17 часов				
1.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Основные положения МКТ. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.	0.5	1	
1.2	Связь между давлением и средней кинетической энергией. Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией.	0.5	1	
1.3	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	1	1	3
1.4	Насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества, теплопередача. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	1	2	1
1.5	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины.	1	1	1
1.6	Второе и третье начало термодинамики. Энтропия.	1	1	
Промежуточный контроль (тестирование) – 1ч.				
Раздел 2. Электродинамика – 24 часа				
2.1	Электризация тел, электрическое поле, напряженность, проводники и диэлектрики в электрическом поле. Принцип суперпозиции электрических полей. Закон Кулона.	1	2	
2.2	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Носители электрических зарядов. Электрическая цепь. Источники тока.	1	1	1
2.3	Характеристики электрического тока и проводника с током. Закон Ома для участка цепи.		1	1
2.4	Последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца. КПД электродвигателя. Закон Ома для полной цепи. Конденсатор.	1	1	3

2.5	Электрический ток в различных средах. Полупроводники.	1	1	
2.6	Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Индукция. Сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца. Электродвигатель. КПД электродвигателя.	1	1	2
2.7	Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током.	1	1	1
2.8	Колебательный контур, переменный ток, свободные и вынужденные электромагнитные колебания и волны.	1	1	
Обобщающее повторение – 2 ч.				
Итоговый контроль – 1 час				

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3 год обучения 11 класс (45 часов, 3 ч в неделю)

Учебно-тематический план

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов		
		Теория	Решение задач	Лабораторные работы
Раздел 1. Основы механики – 12 часов				
1.1	Характеристики различных видов движения. Баллистика. Относительность движения.	0,5	1,5	
1.2	Силы в природе. Принцип суперпозиции сил, законы Ньютона. Движение по окружности.	0,5	1,5	
1.3	Закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии		3	
1.4	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, давление.	0,5	1,5	
Раздел 2. Тепловые явления – 12 часов				
2.1	Основные положения МКТ. Агрегатные состояния вещества. Модель идеального газа и его характеристики, уравнение Менделеева – Клапейрона, изопроцессы.	0,5	2,5	
2.2	Относительная влажность воздуха.		2	1
2.3	Количество теплоты, работа в термодинамике, первый закон термодинамики. КПД тепловой машины		3	
Раздел 3. Электродинамика – 20 часов				
3.1	Электрическое поле, его свойства и характеристики, закон Кулона, закон сохранения заряда	0,5	2,5	
3.2	Проводники и диэлектрики в электрическом поле, конденсатор, энергия электрического поля	0,5	2,5	
3.3	Закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца		2	1
3.4	Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание		1	

3.5	Электрический ток в различных средах. Полупроводники	0,5	0,5	
3.6	Магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током.	1	2	
3.7	Математический и пружинный маятники. Механические волны, звук. Колебательный контур, переменный ток, свободные и вынужденные электромагнитные колебания		4	
3.8	Геометрическая оптика, волновые свойства света		3	
Элементы квантовой физики				
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм. Физика атома, Физика атомного ядра. Ядерные реакции.	0,5	1,5	
Астрофизика				
5.1	Солнечная система. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд, на строение и эволюцию Вселенной	0,5	2,5	
Итоговый контроль – 1 час				

: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы 5.4.2 5.4.3 5.4.4 Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной 5.4.5
Современные взгляды

2 часть - Содержание программы.

Раздел 1. Основы механики – 12 часов.

1.1. Скорость, ускорение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение. Баллистика. Относительность движения (лекционно-практическое занятие)

Учебная цель: вспомнить основные характеристики движения, графическое представление движения; рассмотреть движение тел под углом в горизонту, зависимость характеристик движение от выбора системы отсчёта.

1.2. Принцип суперпозиции сил, законы Ньютона (лекционно-практическое занятие)

Учебная цель: вспомнить закон суперпозиции сил и законы Ньютона

1.2. Закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения. Движение по окружности (практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по основным законам динамики (закон тяготения, закон Гука, сила трения); рассмотреть основные модели движения тел по окружности.

1.3. Закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы (практическое занятие)

Учебная цель: отработать умение в применении закона сохранения импульса к различным моделям движения; разработать алгоритм решения задач с применением ЗСИ, на основе различных моделей движения разработать алгоритм решения задач на расчёт энергии системы тел, работы и мощности системы.

1.4. Закон сохранения механической энергии (практическое занятие)

Учебная цель: на основе различных моделей движения разработать алгоритм решения задач на расчёт энергии системы тел с учётом закона сохранения энергии.

1.5. Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, давление (лекционно-практическое занятие)

Учебная цель: развитие умения решать задачи с применением основных законов статики и гидростатики.

Раздел 2. Тепловые явления – 12 часов

2.1. Основные положения МКТ. Агрегатные состояния вещества. Модель идеального газа и его характеристики, изопроцессы (лекционно-практическое занятие)

Учебная цель: актуализация знаний о строении вещества, рассмотреть основные модели строения вещества, отработка умения в решении задач на свойства и характеристики идеального газа.

2.2. Уравнение Менделеева – Клапейрона, изопроцессы (практическое занятие)

Учебная цель: отработка умения в решении задач на свойства и характеристики идеального газа.

2.3. Газовые законы (экспериментальная работа)

Учебная цель: развитие умения проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент.

2.4. Относительная влажность воздуха (практическое занятие)

Учебная цель: рассмотреть применение знаний об относительной влажности воздуха в практической жизни человека.

2.4. Количество теплоты, работа в термодинамике, первый закон термодинамики КПД тепловой машины (практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

Раздел 3. Электродинамика – 20 часов

3.1. Электрическое поле, его свойства и характеристики. Закон Кулона, закон сохранения заряда (лекционно-практическое занятие)

Учебная цель: актуализация знаний по основным понятиям раздела электростатика.

3.1. Закон Кулона, закон сохранения заряда (практическое занятие)

Учебная цель: Рассмотреть практическое применение законов Кулона и сохранения заряда в жизни человека.

3.2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле, конденсатор, энергия электрического поля (лекционно-практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

3.2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле, конденсатор, энергия электрического поля (практическое занятие)

Учебная цель: изучение свойств основных элементов радиотехники.

3.3. Закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников (практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

3.3. Работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца (практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

3.3. Смешанное соединение проводников (экспериментальная работа)

Учебная цель: развитие умения проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент.

3.4. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание (практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

3.5. Электрический ток в различных средах. Полупроводники (лекционно-практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

3.6. Магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца, Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током (лекционное занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме.

3.6. Магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца, Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током (практическое занятие)

Учебная цель: рассмотреть применение знаний о магнитном поле и электромагнитной индукции в практической жизни человека.

3.7. Математический и пружинный маятники. Механические волны. Звук. Колебательный контур, переменный ток, свободные и вынужденные электромагнитные колебания (практическое занятие)

Учебная цель: рассмотреть применение свойств маятников и волн в практической жизни человека.

3.8. Геометрическая оптика, волновые свойства света (практическое занятие)

Учебная цель: рассмотреть применение знаний о свойствах света в практической жизни человека.

Раздел 4. Элементы квантовой физики

4.1. Корпускулярно-волновой дуализм. Физика атома, Физика атомного ядра. Ядерные реакции. (практическое занятие)

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

Раздел 5. Элементы астрофизики.

5.1 Солнечная система. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд, на строение и эволюцию Вселенной

Учебная цель: актуализировать знания по данной теме и выполнение практических заданий.

Итоговый контроль – 1 час. Решение заданий в формате ЕГЭ