

Рабочая программа по внеурочной деятельности

Курс: «Физический практикум»

8 – 9 класс

Автор-составитель:

Колякина Светлана Николаевна,
заведующий кафедрой естественных наук

Рассмотрена на заседании кафедры
естественных наук,
протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

Целью курса является освоение учащимися навыков планирования и проведения физического эксперимента в условиях ограниченного времени, что является неотъемлемой частью подготовки школьников к успешному выступлению в экспериментальных турах олимпиад различного уровня, вплоть до Всероссийских и Международных. Курс предназначен для учащихся 8-го и 9-го класса, желающих в дальнейшем выступать на олимпиадах, а также для школьников, желающих развить навык проведения физического эксперимента. Специальных знаний по математике курс не предполагает.

Основной акцент в курсе сделан на изучении методики решения экспериментальных задач, грамотной оценке погрешностей и самостоятельном планировании эксперимента. Формат работы предполагает чередование заданий со строго расписанным алгоритмом проведения эксперимента с работами, где метод измерения необходимо придумать самому школьнику. Ожидается, что успевающие школьники будут получать в экспериментальных турах олимпиады баллы, достаточные для успешного выступления (уровень победителя или призёра). Кроме того, успешно прошедшие курс учащиеся смогут самостоятельно планировать свою деятельность в условиях ограниченного времени, а также обучаться навыкам кооперации и коллаборации. Часть работ подразумевает решение сложных экспериментальных заданий в группах, в результате чего учащиеся развивают навыки разделения труда и работы в команде.

По прохождении данного курса все учащиеся проходят текущее оценивание проделанных работ, а также итоговое оценивание в формате экспериментального тура олимпиады.

Основными ресурсами в курсе является лабораторное оборудование.

Курс рассчитан на целый учебный год, начиная со второй половины сентября (32 недели) по 2 часа в неделю (всего 64 часа).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.
- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;

- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;

Метапредметные результаты:

Учащийся научится:

- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно -противоречивые ситуации;
- 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;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность 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 учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

Предметные результаты:

- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), видах материи (вещество и поле); усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Основы физического практикума

- Метод рядов
- Погрешности

Раздел 2. Тепловые явления

- Тепловое расширение
- Виды теплопередачи
- Теплоемкость. Уравнение теплового баланса.
- Удельная теплота плавления
- Удельная теплота парообразования
- Удельная теплота сгорания топлива
- Мощность и КПД нагревателя. Мощность тепловых потерь.

Раздел 3. Электричество

- Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома.
- Удельное сопротивление
- Последовательное и параллельное соединение проводников.
- Черные ящики
- Вольтамперная характеристика (ВАХ), нелинейные элементы.
- Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца

Раздел 4. Повторение тем 7 класса

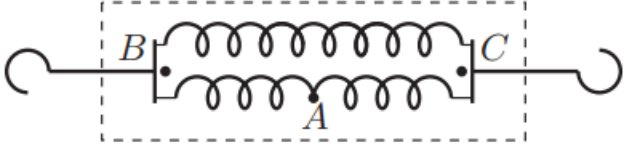
- Закон Гука
- Рычаги. Блоки
- Гидростатика. Сила Архимеда

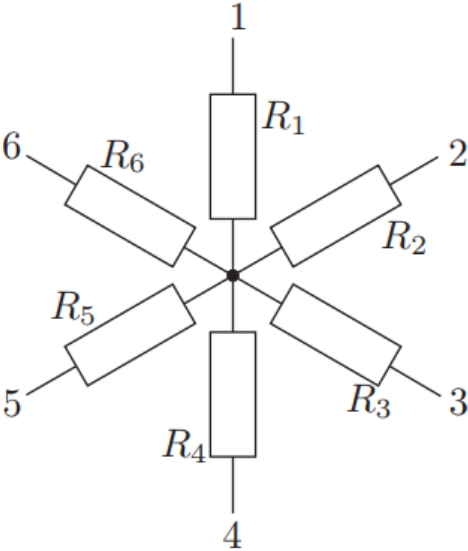
Виды деятельности и работы по темам

Юнит	Тема (Содержание, Ключевые вопросы)	Виды деятельности
------	-------------------------------------	-------------------

1	Измерения физических величин. Оформление экспериментальной работы. -измерения в физике -цена деления -нахождение площади прямоугольника и объема параллелограмма по сторонам	Знакомство Дискуссия на тему «как мы измеряем физические величины» Практическая работа «Нахождение массы камня» Задание: <i>определите массу камня</i> Оборудование: <i>камень, все, кроме весов.</i> Обсуждение результатов. Взвешивание выданных камней.
2	Метод рядов при измерении объема.	Обсуждение: сколько зерен риса в бутылке? Практическая работа «Шахматы и рис» Задание: <i>1.определите количество зерен риса в пол-литровой бутылке методом рядов.</i> <i>2. По легенде, когда создатель шахмат показал своё изобретение правителю страны, тому так понравилась игра, что он позволил изобретателю право самому выбрать награду. Мудрец попросил у короля за первую клетку шахматной доски заплатить ему одно зерно риса, за вторую — два, за третью — четыре и т. д., удваивая количество зёрен на каждой следующей клетке. Правитель, не разбиравшийся в математике, быстро согласился, даже несколько обидевшись на столь невысокую оценку изобретения, и приказал казначею подсчитать и выдать изобретателю нужное количество зерна. Когда казначей посчитал, сколько нужно риса, оказалось, что все очень плохо. Вопрос – какой объем занимала бы награда изобретателя, если бы такое количество риса все-таки нашлось?</i> Оборудование: <i>Шприц (без иглы) / мензурка, рис</i> Совместный подсчет зерен в бутылке
3	Тепловое расширение	Практическая работа «Плотность воды от температуры» Задание: <i>Определите температуру воды, при которой ее плотность максимальна.</i> Оборудование: <i>стакан с водой и льдом, металлическая подставка, термометр, ложечка, часы, маленький стакан.</i> Письменная сдача работ
4	Остывание	Практическая работа «Теплоизоляция»

		Задание: снимите зависимость температуры воды в стакане от времени при разных видах теплоизоляции. Оборудование: стакан с водой, горячая вода, несколько пластиковых стаканчиков, пенопластовые листы, канцелярский нож.
5	Сдача	Сдача работ. Решение задач
6	Определение удельной теплоемкости материала	Практическая работа «Теплоемкость» Задание: найдите удельную теплоемкость неизвестного материала. Оборудование: секундомер, термометр, нагреватель, калориметр, вода, весы, алюминиевый брусок
7	КПД при сгорании	Практическая работа «Спички» Задание: найдите КПД сгорания спички при нагревании ей воды. Оборудование: спички, вода, термометр, сосуд, весы
8	Сдача	
9		Практическая работа «Соль со снегом» Задание: Определите минимальную температуру, достижимую при перемешивании поваренной соли со снегом Оборудование: два калориметра, весы с разновесами, калориметрическое тело с известной удельной теплоемкостью, термометр, сосуд с водой, мензурка с делениями Примечание: 9.10. Рекомендации для организаторов. Предлагаемая для эксперимента вода должна иметь такую температуру, чтобы при установлении теплового равновесия после погружения в нее калориметрического тела конечная температура была по возможности близка к комнатной. Если снега нет, то можно сделать лед в морозильной камере. Льда должно быть 300–400 г. Лабораторные термометры не должны давать возможность измерить непосредственно температуру смеси снега и льда (около -20°C). Нижний предел температуры, который можно измерить термометром, не должен быть ниже -10°C .
10	Сдача	
11		Практическая работа «Теплота парообразования воды» Задание: определите удельную теплоту парообразования L воды. Оборудование: стеклянный и пенопластовый цилиндрические стаканы, вода, кипятильник, термометр, секундомер, линейка
12		Практическая работа «Удельная теплота плавления воды» Задание: определите удельную теплоту плавления воды. Оборудование: лед, вода, термометр, нагреватель
13	Сдача работ	
14	Гистерезис	Практическая работа «прогиб деревянной линейки» Задание: определите зависимость прогиба деревянной линейки с закрепленным концом от нагрузки в режиме увеличения нагрузки и в режиме уменьшения нагрузки Оборудование: линейка, набор грузиков
15	Повторение: закон	Практическая работа «Механический черный ящик»

	Гука	Задание: <i>Внутри черного ящика находится система из трех пружин, соединенных друг с другом. В точке A две пружины прикреплены к корпусу «черного ящика». Упоры B и C ограничивают перемещение крючков. Начальные деформации пружин неизвестны. Определите жесткости каждой из пружин при малых деформациях.</i>  Оборудование: <i>черный ящик, динамометр, линейка, миллиметровка, липкая лента</i>
16	Сдача работ	
17	Повторение: Гидростатика	Практическая работа «Супер-взвешивание» Задание: <i>Определите массу m кусочка фольги</i> Оборудование: <i>Банка с водой, кусок пенопласта, набор гвоздей, деревянные зубочистки, линейка с миллиметровыми делениями, карандаш, фольга, салфетки</i>
18	Повторение: Рычаги	Практическая работа «Гайка в шприце» Задание: <i>Определите: 1. массу линейки m_l, 2. суммарную массу M шприца и тела внутри шприца, 3. объем тела V, которое находится внутри шприца. Разбирать шприц категорически запрещено!</i> Оборудование: <i>Шприц 20 мл, внутри которого находится некоторое тело, линейка, стаканчик с водой, салфетки (для удаления пролитой воды), нитки, ножницы и скотч (по требованию).</i> Примечание. Плотность воды $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$.
19	Сдача работ	
20	Измерения электричестве	в Знакомство с измерительными приборами. Мультиметр, реостат Практическая работа «Сопротивление проволоки» Задание: <i>Определите зависимость сопротивления проволоки от ее длины</i> Оборудование: <i>Омметр, проволока</i>
21	Серый ящик	Практическая работа «Звезда в сером ящике» Задание: <i>Определите значения сопротивлений каждого из резисторов, находящихся в «сером» ящике. Поясните ход ваших измерений, приведите электрические схемы этих измерений и расчетные формулы. Результаты измерений занесите в таблицу.</i>

		 Оборудование: Мультиметр, серый ящик с электрической цепью из резисторов, соединенной звездой как на рисунке. От каждого из резисторов наружу из ящика сделан вывод тонким проводом (выводы пронумерованы) Письменная сдача
22	ВАХ	Практическая работа «температура лампочки» Задание: Снимите вольт-амперную характеристику лампочки и объясните полученный результат. Зная, что температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, оцените температуру нити накала лампочки Оборудование: лампочка на 3,5 В, батарейка, амперметр, вольтметр, реостат, ключ, соединительные провода.
23	Источник тока	Практическая работа «ВАХ лимона» Задание: Снимите ВАХ лимона Оборудование: Лимон, салфетки, реостат, провода, медные и цинковые пластины, амперметр, вольтметр, салфетки, блюдце, светодиод
24	Сдача	
25	Шунтирование	Практическая работа «Сопротивление» Задание: Нужно измерить сопротивление трёх резисторов и оценить точность измерений. Оборудование: источник электропитания, универсальный измерительный прибор (там нет батарейки, поэтому сопротивление он не измеряет), три резистора на картонной пластинке, провода. Примечание: резисторы были подобраны так, что один из них измерялся непосредственно с помощью измерительного прибора и источника питания, после чего два других можно было измерить, пользуясь первым как

		шунтом. «Шунтирование» прибора резистором, то есть подключение резистора параллельно прибору, приводит к «огрублению» прибора — уменьшению его чувствительности. Например, для уменьшения чувствительности амперметра в десять раз нужно параллельно прибору подключить резистор с сопротивлением, которое в девять раз меньше, чем внутреннее сопротивление амперметра.
26	Диоды	Диоды Практическая работа «ЧЯ с диодом» Задание: экспериментально определите сумму сопротивлений ($R1 + R2$), а также сопротивление каждого из резисторов $R1$ и $R2$. Оборудование: Батарейка плоская, универсальный измерительный прибор («тестер» цифровой), реостат 1 кОм, колодка с контактами— на колодке припаян «чёрный ящик», в котором находится полупроводниковый диод, параллельно диоду присоединён резистор $R1$, последовательно с ним подключён резистор $R2$, резистор 100 Ом—его сопротивление можно считать точным, и такой же диод, как находящийся внутри ящика, провода. Нужно построить вольтамперную характеристику диода, который дан в качестве оборудования. Затем следует построить вольтамперную характеристику «чёрного ящика». При запертом диоде (при определённой полярности подключения источника тока к «чёрному ящику») по вольтамперной характеристике можно вычислить суммарное сопротивление $R1 + R2$. По вольтамперной характеристике, которая соответствует открытому полностью или частично диоду, можно установить величину сопротивления резистора, подключённого параллельно диоду, а также величину сопротивления резистора, включённого последовательно с ними.
27	Сдача работ	
28	Показатель преломления	Практическая работа «Показатель преломления бруска» Задание: определите показатель преломления бруска Оборудование: лазерная указка, миллиметровка, линейка, прозрачный брусок
29	Фокусное расстояние собирающей линзы	Практическая работа «Собирающая линза» Задание: определите фокусное расстояние собирающей линзы. Определите увеличение Γ линзы в зависимости от расстояния от источника до линзы Оборудование: свечка (лампочка), собирающая линза, экран, длинная линейка, обычная линейка
30	Фокусное расстояние	Практическая работа «Рассеивающая линза» Задание: определите фокусное расстояние

	рассеивающей линзы	<i>рассеивающей линзы несколькими способами. Оборудование: свечка (лампочка), собирающая линза, рассеивающая линза, экран, длинная линейка, обычная линейка</i>
31	Электродвигатель	Практическая работа «Электродвигатель» <i>Задание: Разберите электромоторчик. Опишите принцип его работы в режиме двигателя и в режиме генератора. Определите КПД моторчика при разных нагрузках. Оборудование: Электромоторчик, батарейка, реостат, вольтметр, амперметр, набор грузиков, нитки</i>
32	Завершающая олимпиада	
33	Итоговое занятие	
34	Резерв	
35		
36		
37		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Измерения физических величин. Оформление экспериментальной работы.	2
2	Метод рядов при измерении объёма.	2
3	Тепловое расширение	2
4	Остывание	2
5	Сдача работ, решение задач	1
6	Определение удельной теплоёмкости материала	2
7	КПД при сгорании	2
8	Сдача работ, решение задач	1
9	Теплоёмкость	2
10	Сдача работ, решение задач	2
11	Теплота парообразования	2
12	Удельная теплоёмкость	2
13	Сдача работ, решение задач	2
14	Гистерезис	2
15	Повторение: закон Гука	2
16	Сдача работ, решение задач	2
17	Повторение: Гидростатика	2
18	Повторение: Рычаги	2
19	Сдача работ, решение задач	2
20	Измерения в электричестве	2
21	Серый ящик	2
22	ВАХ	2
23	Источник тока	2
24	Сдача работ, решение задач	2
25	Шунтирование	2
26	Диоды	2
27	Сдача работ, решение задач	2
28	Показатель преломления	2
29	Фокусное расстояние собирающей линзы	2
30	Фокусное расстояние рассеивающей линзы	2
31	Электродвигатель	2
32	Завершающая олимпиада	2
33	Итоговое занятие	2
		Итого: 64 часа