

Муниципальное общеобразовательное учреждение -
средняя общеобразовательная школа № 8 города Аткарска
Саратовской области

Рассмотрено
на заседании педагогического совета МОУ –
СОШ № 8 г. Аткарска Саратовской области
Приказ № 1 от «29» августа 2024г.

Утверждаю
Директор МОУ СОШ № 8
Приказ № 355 от «29» августа 2024г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Физика в экспериментах и задачах»
(естественнонаучная направленность)

Срок реализации программы: - 1 год
Возраст обучающихся: 15-16 лет

Разработчик:
Брусьева О.А., учитель физики
МОУ-СОШ №8 города Аткарска
Саратовской области

2024 – 2025 учебный год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в экспериментах и задачах» разработана на основе следующих документов:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
3. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Приказ министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 года №1077 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области»
6. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации 09 ноября 2018 №196).
7. Правил ПФДО (Приказ «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области» от 21.05.2019г. №1077, п.51.).

В школьном курсе физики 7-9 классы мало уделяется времени для проведения анализа экспериментальных данных, характеризующих значения физических величин, при выполнении лабораторных работ, что в свою очередь сужает представления о возможности получения неправильных результатов при проведении эксперимента. Данная программа позволяет ликвидировать данный пробел и позволяет подготовить обучающихся к профильному обучению.

Особенность курса состоит в том, что расширяется кругозор обучающихся, пополняются знания о методах измерения физических величин, о существовании различных погрешностей возникающих в процессе проведения эксперимента и обработке полученных данных.

Программа реализуется на базе лаборатории «Точка роста», в непрерывном образовании личности огромную важность приобретают вопросы с выбором профиля дальнейшего обучения на старшей ступени общего образования. Данная программа рассчитана на подготовку

обучающихся к выбору физико-математического профиля и успешной сдачи экспериментальной части экзамена по физике.

Актуальность программы «Физика в задачах и экспериментах» заключается в следующем: концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Отличительная особенность программы состоит в том, что расширяется кругозор обучающихся, пополняются знания о методах измерения физических величин, о существовании различных погрешностей возникающих в процессе проведения эксперимента и обработке полученных данных, развивает исследовательские навыки обучающихся.

Новизна программы заключается в том, что цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

Педагогической целесообразностью программы «Физика в задачах и экспериментах» является формирование экспериментальных умений по физике. учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, которые лежат в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между

физическими величинами (при этом, учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);

- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

1.2 Цели и задачи программы.

Цель: Формирование индивидуального интереса обучающихся к практическим приложениям физики в процессе самостоятельной, познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований.

Задачи программы:

Обучающие:

- формировать у обучающихся исследовательские и проектные умения и навыки;
- формировать измерительные умения и навыки при помощи цифровой лаборатории

Развивающие:

- развивать навыки познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием цифровой лаборатории «Точки роста»;
- развивать интерес обучающихся к практическим приложениям физики.

Воспитательные:

- воспитывать патриотизм через занятия практической физикой;
- формировать коммуникативные навыки: чувство коллективизма, толерантности, взаимовыручки и товарищеской поддержки

Адресат программы.

Комплектация состава объединения происходит из обучающихся 15 – 16 лет.

Наполняемость объединения - 12 – 15 человек.

Объём и сроки реализации программы. Объём программы – 36 часов

Программа рассчитана на 1 год обучения и реализуется за 9 месяцев, т.е. 36 недель.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу, продолжительность занятия – 40 минут

Планируемые результаты программы

В результате освоения программы обучающиеся должны получить следующие результаты.

Предметные:

- Сформированы у обучающихся исследовательские и проектные умения и навыки;
- сформированы измерительные умения и навыки при помощи цифровой лаборатории

Метапредметные:

- сформированы навыки познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием цифровой лаборатории «Точки роста»;
- сформирован интерес обучающихся к практическим приложениям физики.

Личностные:

- Сформировано чувство патриотизма через занятия практической физикой; интерес к изучению физики;
- сформированы коммуникативные навыки: чувство коллективизма, толерантности, взаимовыручки и товарищеской поддержки

Формы аттестации/контроля, их периодичность

1. Предметные результаты:

- Входной контроль проводится в начале обучения, оценка знаний обучающихся осуществляется в форме тестирования.
- Текущий контроль проводится в течение реализации программы, осуществляется в форме педагогического наблюдения в ходе самостоятельной работы обучающихся в рамках исследовательской деятельности.
- Итоговый контроль проводится на последнем занятии, оценивание осуществляется по итогам проведения тестирования.

2. Метапредметные и личностные результаты:

- Текущий контроль проводится с использованием метода педагогического наблюдения в ходе осуществления исследовательской деятельности.

Содержание программы

Учебный план

Наименование блоков / разделов	Объём часов			Форма аттестации / контроля
	Всего часов	В том числе		
		Теория	Практика	
1. Механические явления	11	6	5	Тестирование Практическая работа
2. Тепловые явления	7	4	3	Тестирование практическая работа
Электромагнитные явления	13	5	8	Тестирование Практическая работа
Атомная физика	3	2	1	Тестирование Практическая работа
Итого:	34	17	17	

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Механические явления» 11 часов

Тема № 1. Кинематика механического движения. Законы динамики

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Механическое движение. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Движение по окружности. Инерция. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование. Тест «Исключите лишнее».

Тема № 2. Лабораторная работа «Исследование равноускоренного прямолинейного движения» (Цифровой датчик акселерометр)

Теория.

Практика Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 3. Лабораторная работа «Определение плотности тела» (Комплект № 1)

Теория.

Практика. Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 4. Силы в природе. Законы сохранения

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Свободное падение. Закон всемирного тяготения. Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Энергия. Закон сохранения механической энергии

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование.

Тема № 5. Лабораторная работа «Исследование зависимости силы упругости от растяжения пружины» (Комплект № 3)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 6. Лабораторная работа «Определение коэффициента трения» (Комплект № 4)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 7. Статика и гидростатика. Механические колебания и волны. Звук.

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Простые механизмы. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Механические колебания и волны. Звук.

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование.

Тема № 8. Лабораторная работа «Определение выталкивающей силы» (Комплект № 2)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 9. Лабораторная работа «Изучение колебаний математического и пружинного маятников» (Комплект № 7, датчик ускорения)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Раздел 2. «Тепловые явления». 7 часов

Тема № 1. Строение вещества

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование.

Тема № 2. Внутренняя энергия.

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная

теплоёмкость.

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование

Тема № 3. Лабораторная работа «Смешивание воды разной температуры»
(цифровой датчик температуры)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 4. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоемкости
твёрдого тела»(цифровой датчик температуры)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 5. Изменение агрегатных состояний вещества.

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Плавление и кристаллизация.
Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Закон сохранения
энергии в тепловых процессах. Преобразования энергии в тепловых
машинах.

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование

Тема № 6. Лабораторная работа «Удельная теплота плавления
льда» (цифровой датчик температуры)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Раздел 3. «Электромагнитные явления». 13 часов

Тема №1. Статическое электричество

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Электризация тел. Два вида
электрических зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения
электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля
на электрические заряды.

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование

Тема № 2. Постоянный электрический ток

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Сила тока. Напряжение.
Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и
мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование

Тема № 3. Лабораторная работа «Определение работы и мощности
электрического тока» (комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 4. Лабораторная работа «Исследование зависимости силы тока от
напряжения»(комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 5. Лабораторная работа «Определение электрического сопротивления»(комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 6. Лабораторная работа «Проверка законов последовательного соединения»(комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема № 7. Лабораторная работа «Проверка законов параллельного соединения»(комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Тема №8. Магнетизм

Теория. (Очно/ дистанционно).

Лекция: Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Переменный ток

Практика.

Демонстрация: «Явление электромагнитной индукции» (датчик напряжения).

Демонстрация: «Измерение характеристик переменного тока»(осциллограф, звуковой генератор»

Тема №9. Магнетизм

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Элементы геометрической оптики

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование

Тема № 10. Лабораторная работа «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы» (Комплект № 6)

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Раздел 4. «Атомная физика». 3 часа

Тема № 1. Строение атома и атомного ядра

Теория. (Очно/ дистанционно). **Лекция:** Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма- излучение. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции.

Практика. Тестирование/ Онлайн-тестирование

Тема № 2. Лабораторная работа «Изучение треков частиц по фотографиям»

Теория. (Очно/ дистанционно). **Практика.** Отчёт/ Онлайн-отчёт

Комплекс организационно-педагогический условий

Методическое обеспечение

Образовательный процесс по дополнительной общеразвивающей программе «Физика в задачах и экспериментах» реализуется **в очной форме с использованием электронных (дистанционных) технологий**. Данная программа позволяет подготовить обучающихся к профильному обучению.

Особенность курса состоит в том, что расширяется кругозор обучающихся, пополняются знания о методах измерения физических величин, о существовании различных погрешностей возникающих в процессе проведения эксперимента и обработке полученных данных.

Программа состоит из 4-х разделов, каждый из которых нацелен на решение определённых задач.

Раздел 1. Раздел «Механическое движение». Данный раздел предусматривает 3 теоретических занятия, 5 исследовательских работ и 3 фронтальных.

Раздел 2. «Тепловые явления». Данный раздел предусматривает 3 теоретических занятия, 4 исследовательских работ.

Раздел 3. «Электромагнитные явления» Данный раздел предусматривает 5 теоретических занятия, 5 исследовательских работ и 3 фронтальных (игра)

Раздел 4. «Атомная физика». Данный раздел предусматривает 1 теоретическое занятие, 1 творческая работа.

- **Формы** организации образовательного процесса подбираются с учетом цели и задач, специфики содержания данной образовательной программы и возраста обучающихся. Используемые групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая, электронная (дистанционная) формы.
- **Формы взаимодействия субъектов** образовательного процесса в случае электронного обучения с применением дистанционных технологий предусматривается взаимодействие с педагогом, обучающимися, родителями – помощниками в техническом обеспечении образовательного процесса
- **Формы проведения занятий** – это беседа, лекция, практикум, ролевая игра, защита презентаций, отчёт, итоговое тестирование

При реализации программы используются различные методы обучения:
словесные: рассказ, объяснение нового материала;
наглядные: показ, демонстрация оборудования;
практические: Лабораторные работы (исследовательские, фронтальные, практикумы)
игровые: ролевые игры, викторины, конкурсы.

Приемы обучения обучающихся- это создание ситуации успеха, использование дифференцированного и индивидуального подходов, возможность поделиться своими достижениями и успехами, возможность каждого обучающегося видеть своё движение вперёд, педагогическое сотрудничество.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет на 15 рабочих мест (ученические столы, стулья), светлое сухое, просторное и хорошо проветриваемое помещение, соответствующее санитарно-гигиеническим требованиям: стол педагога – 1шт; ученическая доска – 1 шт.; виртуальная обучающая среда Zoom. Занятия проводятся в кабинете физики, оснащённом оборудованием «Точки роста»: компьютер, проектор, цифровая лаборатория по физике (3 шт.), беспроводной мультидатчик с шестью встроенными датчиками, цифровой датчик температуры, цифровой датчик абсолютного давления, цифровой датчик магнитного поля, цифровой датчик напряжения, цифровой датчик силы тока, цифровой датчик акселерометр, USB осциллограф, конструктор для проведения экспериментов.

Литература для педагога

1. Камзеева, Е.Е. Физика ОГЭ / Типовые экзаменационные варианты / Е.Е. Камзеева. - Москва: Астрель, 2024. – 204 с.
2. Касаткина, И.Л. Физика. Полный курс подготовки: разработка реальных экзаменационных заданий / И.Л. Касаткина. - Москва: Астрель, 2013. – 115 с.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
5. Государственная образовательная платформа «Российская электронная школа» <https://resh.edu.ru>

Литература для обучающихся

1. Ханнанов, Н.К. ОГЭ. Физика: Сборник заданий / Н.К. Ханнанов. – Москва: Астрель, 2024.– 75 с.
2. Сайт ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» <https://fipi.ru>.

Календарный учебный график

Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. « Механические явления» 11 часов							
Кинематика механического движения. Законы динамики.							
сентябрь		по расписанию	лекция практическая работа	1	.Механическое движение. Путь.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование
сентябрь		по расписанию	лекция практическая работа	1	Перемещение. Скорость. Ускорение.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование
сентябрь		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Исследование равноускоренного прямолинейного движения» (Цифровой датчик акселерометр)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
сентябрь		по расписанию	лекция практическая работа	2	Движение по окружности. Инерция. Первый закон Ньютона. Взаимодействием. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование
октябрь		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Определение плотности тела» (Комплект № 1)	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование
октябрь		по расписанию	лекция практическая работа	2	Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Свободное падение. Закон всемирного тяготения. Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Работа. Мощность.	кабинет физики	опрос практическое задание

					Коэффициент полезного действия. Энергия. Закон сохранения механической энергии.		
		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа: «Исследование зависимости силы упругости от растяжения пружины» (Комплект № 3)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
октябрь		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Определение коэффициента трения» (Комплект № 4)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
октябрь		по расписанию	лекция практическая работа	2	Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Свободное падение. Закон всемирного тяготения. Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Энергия. Закон сохранения механической энергии.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование
ноябрь		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Определение выталкивающей силы» (Комплект № 2)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
ноябрь		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Изучение колебаний математического и пружинного маятников» (Комплект № 7, датчик ускорения)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
Раздел 2. «Тепловые явления». 7 часов							
ноябрь		по расписанию	лекция практическая работа	1	Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование

					твёрдых тел. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотичного движения частиц		
ноябрь		по расписанию	лекция практическая работа	1	Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование
декабрь		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Смешивание воды разной температуры» (цифровой датчик температуры)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
декабрь		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Измерение удельной теплоёмкости твердого тела» (цифровой датчик температуры)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
декабрь		по расписанию	лекция практическая работа	1	Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразования энергии в тепловых машинах	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-тестирование
январь		по расписанию	лекция практическая работа	1	Лабораторная работа «Удельная теплота плавления льда» (цифровой датчик температуры)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
Раздел 3. «Электромагнитные явления». 13 часов							
январь		по расписанию	лекция практическая работа	1	Электризация тел. Два вида электрических зарядов.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн-

					Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды.		тестирование
январь		по расписанию	лекция практическая работа	1	Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн- тестирование
февраль		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Определение работы и мощности электрического тока» (комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)	кабинет физики	Отчёт/ Онлайн - отчёт
февраль		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Исследование зависимости силы тока от напряжения»(комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
февраль		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Определение электрического сопротивления» (комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
февраль		по расписанию	лекция практическая работа	1	Лабораторная работа «Проверка законов последовательного соединения» (комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)	кабинет физики	Отчёт/ Онлайн – отчёт
март		по расписанию	лекция практическая	1	Лабораторная работа	кабинет физики	Отчёт/Онлайн -

			работа		«Проверка законов параллельного соединения» (комплект 5, цифровой датчик напряжения и силы тока)		отчёт
март		по расписанию	лекция практическая работа	1	Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Переменный ток. Демонстрация	кабинет физики	Тестирование, демонстрации/ Онлайн-тестирование, видео ролик
март		по расписанию	лекция практическая работа	1	Явление электромагнитной индукции)(датчик напряжения). Демонстрация «Измерение характеристик переменного тока» (осциллограф, звуковой генератор)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
Раздел 4. «Атомная физика ». 3 часа							
март		по расписанию	практическая работа	1	Законы геометрической оптики. Плоское зеркало. Дисперсия света.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн
апрель		по расписанию	практическая работа	1	Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн
апрель		по расписанию	практическая работа	1	Лабораторная работа «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы» (Комплект № 6)	кабинет физики	Отчёт/Онлайн - отчёт
Раздел 4. «Атомная физика ». 3 часа							
май		по расписанию	практическая работа	1	Радиоактивность. Альфа -, бета- и гамма-излучение. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн

май		по расписанию	практическая работа	1	Состав атомного ядра. Ядерные реакции.	кабинет физики	Тестирование/ Онлайн
					Лабораторная работа «Изучение треков частиц по фотографиям»		Отчёт/Онлайн - отчёт