

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Камскоустьинская средняя общеобразовательная школа»
Камско-Устьинского муниципального района Республики Татарстан

Утверждаю
Директор
МБОУ «Камскоустьинская СОШ»

Закирова Е.В.
Приказ №92 от 29.08.2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Практикум по физике»
с использованием оборудования «Точки роста»**

Возраст обучающихся: 15-18 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составила:
Давлетшина Г.Н., учитель физики

2023-2024 учебный год

Пояснительная записка

Программа имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одной из задач сегодняшнего образования — воспитание в учащемся самостоятельной личности.

Предлагаемая программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует у них умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных умений возможно благодаря стимулированию научно-познавательного интереса во время занятий.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной активности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по физике уже невозможно представить без использования аналоговых и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующими экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остается традиционно натурным, но полученные экспериментальные данные обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме, в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом концентрируется не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов. Эксперимент как исследовательский метод обучения увеличивает познавательный интерес учащихся к самостоятельной, творческой деятельности.

Занятия интегрируют теоретические знания и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

- 1) Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 28.09.2020).
- 2) Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/(дата обращения: 10.03.2021).
- 3) Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». (дата обращения: 10.03.2021).
- 4) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н). — URL: http://knmc.centerstart.ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps_pedagog_red_2016.pdf (дата обращения: 10.03.2021).
- 5) Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении

профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). — URL: //https://profstandart/rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021).

6) Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021).

7) Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021).

8) Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/ (дата обращения: 10.03.2021).

9) ФОП СОО, утвержденной приказом Минпросвещения от 18.05.2023 № 371.

Направленность программы - естественно-научное.

Новизна программы. Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании (без применения цифровых лабораторий), не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе. Сложившаяся ситуация обусловлена существованием ряда проблем:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих физических исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

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 отсутствии экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в верbalном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих 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.

Переход к каждому этапу представления информации занимает достаточно большой промежуток времени. Безусловно, в 7-9 классах этот процесс необходим, но в старших классах это время можно было бы отвести на решение более важных задач. В этом плане цифровые лаборатории позволяют существенно экономить время, которое можно потратить на формирование исследовательских умений учащихся, выражющихся в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;

- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

Актуальность программы. Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и, как следствие, падение качества образования. Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке, а учителю — применять на практике современные педагогические технологии.

Адресат программы. По программе обучаются дети от 15 до 18 лет.

Цели программы:

- ознакомить учащихся с физикой как экспериментальной наукой;
- сформировать у них навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений физических величин и их обработки.

Планируемые образовательные результаты

Учащиеся должны приобрести:

- навыки исследовательской работы по измерению физических величин, оценке погрешностей измерений и обработке результатов;
- умения пользоваться цифровыми измерительными приборами;
- умение обсуждать полученные результаты с привлечением соответствующей физической теории;
- умение публично представлять результаты своего исследования;
- умение самостоятельно работать с учебником и научной литературой, а также излагать свои суждения как в устной, так и письменной форме.

Объем и сроки освоения программы: общее количество часов – 70, на 1 год обучения.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: 2 часа в неделю, всего 34 учебных недель.

Состав группы – постоянный, в группе обучаются учащиеся разных возрастных категорий. Количество детей в группе – 15 человек.

Учебно-тематический план

№ раздела и темы	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Раздел 1	Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории	9	4	5
1.1	Как изучают явления в природе?	1	1	
1.2	Измерения физических величин. Точность измерений	3	1	2
1.3	Цифровая лаборатория Releon и её особенности	5	2	3
Раздел 2	Экспериментальные исследования механических явлений	2		2
2.1	Изучение колебаний пружинного маятника	2		2
Раздел 3	Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей	8	4	4
3.1	Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)	2	1	1
3.2	Исследование изохорного процесса (закон Шарля)	2	1	1
3.3	Закон Паскаля. Определение давления жидкостей	2	1	1
3.4	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария	2	1	1
Раздел 4	Экспериментальные исследования тепловых явлений	10	5	5
4.1	Изучение процесса кипения воды	2	1	1
4.2	Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении	2	1	1
4.3	Определение удельной теплоты плавления льда	2	1	1
4.4	Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела	2	1	1
4.5	Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела	2	1	1
Раздел 5	Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик	12	6	6
5.1	Изучение смешанного соединения проводников	2	1	1
5.2	Определение КПД нагревательной установки	2	1	1
5.3	Изучение закона Джоуля-Ленца	2	1	1

5.4	Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке	2	1	1
5.5	Изучение закона Ома для полной цепи	2	1	1
5.6	Экспериментальная проверка правил Кирхгофа	2	1	1
Раздел 6	Экспериментальные исследования магнитного поля	6	3	3
6.1	Исследование магнитного поля проводника стоком	2	1	1
6.2	Исследование явления электромагнитной индукции	2	1	1
6.3	Изучение магнитного поля соленоида	2	1	1
Раздел 7	Проектная работа	23	6	17
7.1	Проект и проектный метод исследования	2	1	1
7.2	Выбор темы исследования, определение целей и задач	2	2	
7.3	Проведение индивидуальных исследований	10		10
7.4	Подготовка к публичному представлению проекта	6		6
7.5	Защита проектов	1	1	
7.6	Итоговое занятие. Анализ работы	1	1	
	Итого:	68	26	42

Раздел 1. Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории

Тема 1.1. Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков

Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Общие характеристики датчиков. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

Раздел 2. Экспериментальные исследования механических явлений

Практическая работа № 1. «Изучение колебаний пружинного маятника» Цель работы: изучить гармонические колебания пружинного маятника.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Releon Lite, датчик ускорения, рулетка или линейка, пружина (набор пружин одинаковой длины разной жёсткости), груз с крючком, двухсторонний скотч и штатив с лапкой, электронные весы.

Раздел 3. Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей

Практическая работа № 2. «Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)»

Цель работы: проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изобарном нагревании.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Releon Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

Практическая работа № 3. «Исследование изохорного процесса (закон Шарля)»

Цель работы: проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изохорном нагревании.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

Практическая работа № 4. «Закон Паскаля. Определение давления жидкостей»

Цели работы: изучить закон Паскаля; исследовать изменения давления с изменением высоты столба жидкости.

Оборудование и материалы: штатив, мензурка, трубка, линейка, мультидатчик ФИЗ 5, компьютер или планшет.

Практическая работа № 5. «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария»

Цель работы: продемонстрировать и вычислить абсолютное и относительное давления.

Оборудование и материалы: прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария), грузы массами 5 и 10 кг, вакуумный насос, датчики относительного и абсолютного давления, компьютер или планшет.

Раздел 4. Экспериментальные исследования тепловых явлений

Практическая работа № 6. «Изучение процесса кипения воды»

Цели работы: изучить процесс кипения воды; построить график зависимости температуры воды от времени.

Оборудование и материалы: электрическая плитка или горелка, большая пробирка, пробиродержатель, мультидатчик ФИЗ 5, температурный щуп, компьютер или планшет, соль.

Практическая работа № 7. «Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении»

Цель работы: изучить условие теплового равновесия (без учёта рассеяния тепловой энергии в окружающую среду).

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник.

Практическая работа № 8. «Определение удельной теплоты плавления льда»

Цель работы: определить удельную теплоту плавления льда.

Оборудование и материалы: калориметр, измерительный цилиндр, стакан с водой, сосуд с тающим льдом, весы, источник питания, соединительные провода, мобильный планшет, компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5, температурный щуп.

Практическая работа № 9. «Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела»

Цель работы: определить значение удельной теплоёмкости металлического (алюминиевого) цилиндра на нити.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник, металлический цилиндр на нити.

Практическая работа № 10. «Изучение процессов плавления и кристаллизации аморфного тела»

Цель работы: определить температуру кристаллизации парафина.

Оборудование и материалы: пробирка с парафином, пробиродержатель, стакан с горячей водой объёмом 150–200 мл, компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5, щуп.

Раздел 5. Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик

Практическая работа № 11. «Изучение смешанного соединения проводников»

Цель работы: проверить основные законы смешанного соединения проводников в электрической цепи.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab

Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, набор резисторов, соединительные провода, ключ.

Практическая работа № 12. «Определение КПД нагревательного элемента»

Цель работы: определить КПД нагревательного элемента.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик температуры, датчик тока и напряжения), температурный щуп, источник тока, калориметр, нагревательный элемент, соединительные провода, мерный цилиндр, ёмкость с водой объёмом 150 см³.

Практическая работа № 13. «Изучение закона Джоуля-Ленца»

Цель работы: определить количество теплоты, выделяемое проводником с током.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, резистор, ключ, соединительные провода, штатив, калориметр, ёмкость с водой.

Практическая работа № 14. «Изучение зависимости полезной мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке»

Цель работы: изучить зависимость полезной мощности и КПД источника от сопротивления нагрузки.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, реостат, ключ, соединительные провода.

Практическая работа № 15. «Изучение закона Ома для полной цепи»

Цели работы: проверить закон Ома для полной цепи; изучить режимы работы источников тока.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, 2 резистора, 3 ключа, соединительные провода.

Практическая работа № 16. «Экспериментальная проверка правил Кирхгофа»

Цель работы: экспериментально проверить законы Кирхгофа.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, 5 резисторов, 3 ключа, соединительные провода.

Раздел 6. Экспериментальные исследования магнитного поля

Практическая работа № 17. «Исследование магнитного поля проводника с током»

Цель работы: выявить зависимость модуля индукции магнитного поля проводника с током от силы тока и расстояния до проводника.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5, штативы, источник тока, проводник, линейка, реостат, ключ.

Практическая работа № 18. «Исследование явления электромагнитной индукции»

Цель работы: исследовать явление электромагнитной индукции.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5, линейка, катушка-моток, полосовой магнит, трубка из ПВХ, держатель для трубы, штатив.

Практическая работа № 19. «Изучение магнитного поля соленоида»

Цель работы: исследовать распределение индукции магнитного поля вдоль оси соленоида.

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчики тока магнитного поля), источник тока, соединительные провода, соленоид, реостат.

Раздел 7. Проектная работа

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования.

Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.

Среди разнообразных направлений современных педагогических технологий ведущее

место занимает проектно-исследовательская деятельность учащихся. Главная её идея — это направленность учебно-познавательной деятельности на результат, который получается при решении практической, теоретической, но обязательно личностно и социально-значимой проблемы. В рамках изучения физики учащимся можно предложить выполнить проектные и исследовательские работы из предложенного перечня.

Примерные темы проектных работ

- Абсолютно твёрдое тело и виды его движения.
- Анизотропия бумаги.
- Электроёмкость. Конденсаторы. Применение конденсаторов.
- Ветрогенератор для сигнального освещения.
- Взгляд на зрение человека с точки зрения физики.
- Влияние атмосферы на распространение электромагнитных волн.
- Влияние магнитных бурь на здоровье человека.
- Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.
- Выращивание кристаллов медного и железного купороса в домашних условиях и определение их плотности.
- Газовые законы.
- Геомагнитная энергия.
- Гидродинамика. Уравнение Бернулли.
- Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса.
- Законы сохранения в механике. Закон сохранения энергии.
- Запись динамических голограмм в резонансных средах.
- Защита транспортных средств от атмосферного электричества.
- Изготовление батареи термопар и измерение температуры.
- Изготовление самодельных приборов для демонстрации действия магнитного поля на проводник с током.
- Измерение времени реакции человека на звуковые и световые сигналы.
- Измерение силы, необходимой для разрыва нити.
- Исследование зависимости силы упругости от деформации.
- Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий.
- Методы измерения артериального давления.
- Выращивание кристаллов.
- Исследование электрического сопротивления терморезистора от температуры.
- Измерение индукции магнитного поля постоянных магнитов.
- Принцип работы пьезоэлектрической зажигалки.
- Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции света на щели.
- Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки.
- Изучение принципа работы люминесцентной лампочки.
- Игра Angry Birds. Физика игры. Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту.
- Изучение теплофизических свойств нанокристаллов.
- Измерение коэффициента трения скольжения.
- Измерение размеров микрообъектов лазерным лучом.
- Изучение электромагнитных полей бытовых приборов.

Этапы работы над индивидуальным проектом представлены на рисунке.

Этапы работы над индивидуальным проектом



Календарно-тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов	Дата	Контроль	Примечание
Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории					
1	Как изучают явления в природе?	1		беседа	
2-4	Измерения физических величин. Точность измерений	3		семинар, практические работы	
5-9	Цифровая лаборатория Releon и её особенности	5		наблюдение, практические работы	
Экспериментальные исследования механических явлений					
10,11	Изучение колебаний пружинного маятника	2		собеседование, практическая работа	
Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей					
12,13	Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)	2		лекция, практическая работа	
14,15	Исследование изохорного процесса (закон Шарля)	2		лекция, практическая работа	
16,17	Закон Паскаля. Определение давления жидкостей	2		семинар, практическая работа	
18,19	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария	2		семинар, практическая работа	
Экспериментальные исследования тепловых явлений					
20,21	Изучение процесса кипения воды	2		собеседование, практическая работа	
22,23	Определение количества теплоты	2		опрос,	

	при нагревании и охлаждении			практическая работа	
24,25	Определение удельной теплоты плавления льда	2		опрос, практическая работа	
26,27	Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела	2		опрос, практическая работа	
28,29	Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела	2		собеседование, практическая работа	

Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик

30,31	Изучение смешанного соединения проводников	2		собеседование, практическая работа	
32,33	Определение КПД нагревательной установки	2		собеседование, практическая работа	
34,35	Изучение закона Джоуля-Ленца	2		собеседование, практическая работа	
36,37	Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке	2		собеседование, практическая работа	
38,39	Изучение закона Ома для полной цепи	2		собеседование, практическая работа	
40,41	Экспериментальная проверка правил Кирхгофа	2		собеседование, практическая работа	

Экспериментальные исследования магнитного поля

42,43	Исследование магнитного поля проводника стоком	2		беседа, практическая работа	
44,45	Исследование явления электромагнитной индукции	2		беседа, практическая работа	
46,47	Изучение магнитного поля соленоида	2		беседа, практическая работа	

Проектная работа

48,49	Проект и проектный метод исследования	2		лекция	
50,51	Выбор темы исследования, определение целей и задач	2		собеседование	
52-61	Проведение индивидуальных исследований	10		собеседование, исследования	
62-66	Подготовка к публичному представлению проекта	5		собеседование, проекты	
67	Зашита проектов	1		защита проектов	
68	Итоговое занятие. Анализ работы	1		беседа	

Оценочные материалы

Этапы педагогической диагностики:

Результаты образовательной деятельности отслеживаются путем проведения прогностической, текущей и итоговой диагностики обучающихся.

Прогностическая (начальная) диагностика: (проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива) – это изучение отношения обучающихся к выбранной деятельности, его достижения в этой области.

Цель – выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей учащихся в начале цикла обучения.

Задачи:

- прогнозирование возможности успешного обучения на данном этапе;
- выбор уровня сложности программы, темпа обучения;
- оценку дидактической и методической подготовленности.

Методы проведения:

- индивидуальная беседа;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование.

Текущая (промежуточная) диагностика (проводится в конце года, чаще в январе) – это изучение динамики освоения предметного содержания обучающегося, личностного развития, взаимоотношений в коллективе.

Цель – отслеживание динамики развития каждого учащегося, коррекция образовательного процесса в направлении усиления его развивающей функции.

Задачи:

- оценка правильности выбора технологии и методики;
- корректировка организации и содержания учебного процесса.

Методы проведения промежуточной диагностики, показатели, критерии оценки разрабатываются педагогом.

Итоговая диагностика (проводится в конце учебного года) – это проверка освоения обучающимися программы или ее этапа.

Цель: подведение итогов освоения программы.

Задачи:

- анализ результатов обучения;
- анализ действий педагога.

Методы проведения итоговой диагностики:

- проектные работы;
- конференция;
- тестирование;
- выставка работ.

Критерии и показатели формирования учебно-познавательной компетентности

Критерии	Показатели
Достижение заданного качества образования	<ul style="list-style-type: none"> • познавательные умения (умения проводить наблюдения, ставить физический эксперимент и др.); • практические умения (измерять, вычислять, строить и анализировать графики, пользоваться лабораторными принадлежностями и др.); • организационно-оценочные умения (ставить цель, организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей и чужой учебно-познавательной деятельности, выступать письменно и устно о ее результатах и др.); • учебно-логические умения (умение сравнивать, анализировать, обобщать и систематизировать, доказывать опровергать, делать выбор и др.); • понимание учеником сущности метода научного познания (например, умение предложить гипотезу, объясняющую наблюдение и привести вариант проверки этой гипотезы)
Самостоятельная познавательная деятельность учащихся	<ul style="list-style-type: none"> • умение самостоятельно получать знания из различных источников информации; • умение выделять главное из потока информации; • навыки самостоятельной проектной и исследовательской деятельности
Личностные достижения учащихся	<ul style="list-style-type: none"> • готовность к самообразованию; • потребность учащихся в достижении успеха в познавательной деятельности, в саморазвитии и самореализации в жизни; • самоопределение учащихся в профессиональной деятельности; • рост творческих достижений (участие в конкурсах, олимпиадах и т.д.); • уровень сформированности критического мышления; • уровень развития креативности личности; • развитие интеллектуально-логических способностей учащихся (умение предложить несколько способов решения задачи).

Критерии оценивания исследовательских проектов обучающихся

Критерии оценки проекта	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы (до 5 баллов)	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1

	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
Теоретическая и \ или практическая ценность (до 5 баллов)	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2
	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
Методы исследования (до 2 баллов)	Целесообразность применяемых методов	От 0 до 1
	Соблюдение технологии использования методов	От 0 до 1
Качество содержания проектной работы (до 8 баллов)	выводы работы соответствуют поставленным целям	От 0 до 2
	оригинальность, неповторимость проекта	От 0 до 2
	в проекте есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	От 0 до 1
	есть ли исследовательский аспект в работе	От 0 до 2
	есть ли у работы перспектива развития	От 0 до 1
Оформление работы (до 8 баллов)	Титульный лист	0т 0 до 1
	Оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов	0т 0 до 1
	Оформление рисунков, графиков, таблиц, приложений	0т 0 до 2
	Информационные источники	0т 0 до 2
	Форматирование текста, нумерация и параметры страниц	0т 0 до 2
Итого:		28

Список литературы

- 1) Методическое пособие «Реализация образовательных программ по физике из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, с использованием оборудования детского технопарка «Школьный Кванториум» Лозовенко С.В., Трушина Т.А.
- 2) Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2019. – 432 с.: ил. – (Классический курс).
- 3) Бобошина С.Б. Физика. Справочник. 10-11 классы. М.: Издательство «Экзамен», 2014 г.