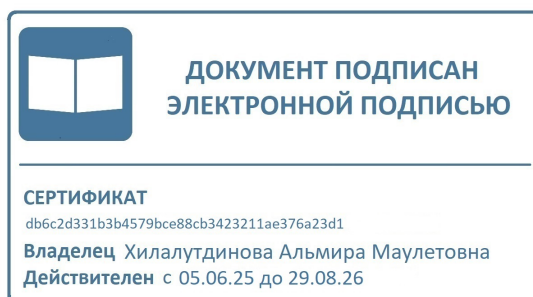


Министерство образования Кировской области

Кировское областное государственное общеобразовательное
автономное учреждение «Вятский многопрофильный лицей»
(«Вятский многопрофильный лицей»)

Принята на заседании
педагогического совета
Кировского
областного государственного
общеобразовательного
автономного учреждения «Вятский
многопрофильный лицей»
от 20.03.2026 г.
Протокол № 8

Утверждаю:
Директор Кировского
областного государственного
общеобразовательного
автономного учреждения «Вятский
многопрофильный лицей»
А.М. Хилалутдинова
Приказ от 20.03.2026 №141/2026-О



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Инженерная опора. Физика 11 класс»

Возраст обучающихся: 17 -18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Чуркина Елена Владимировна,
учитель физики

**Вятские Поляны
2026**

Пояснительная записка

Программа соответствует **нормативно-правовым требованиям** законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изм. и доп.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р (с изм. и доп.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей в РФ до 2030 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (с изм. и доп.);
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп.);
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Стратегия социально-экономического развития Кировской области до 2036 года // Распоряжение Правительства Кировской области от 19.11.2025 № 403 «Об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Кировской области на период до 2036 года»;
8. Устав Кировского областного государственного общеобразовательного автономного учреждения «Вятский многопрофильный лицей»;
9. Рабочая программа воспитания обучающихся Кировского областного государственного общеобразовательного автономного учреждения «Вятский многопрофильный лицей» на уровне начального, основного, среднего общего образования (с изменениями с учетом обновленного ФГОС).
10. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа педагогов дополнительного образования Государственного автономного нетипового образовательного учреждения Воронежской области «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН» Тужикова Н.Ю., Тишукова Б.Н., Новиковой Е.И.

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность программы. Важной особенностью одаренных детей является их познавательная потребность. Одаренные дети охотно и легко учатся, отличаются остротой мышления, наблюдательностью, исключительной памятью, проявляют разностороннюю любознательность, часто уходят с головой в то или иное дело. Выделяются умением четко излагать свои мысли, демонстрируют способности к практическому приложению знаний, проявляют исключительные способности к решению разнообразных задач. Именно поэтому необычные способности ребенка, чтобы развиваться, должны найти применение в какой-либо деятельности.

Актуальность программы «Инженерная опора. Физика 11 класс» состоит в том, что она является профильной программой по физике. В рамках образовательного процесса участники будут проходить интенсивную подготовку по разделам физики, рассматривать сложные теоретические вопросы, решать нестандартные олимпиадные задачи и развивать практические навыки в ходе лабораторных работ и проектной деятельности.

Значимость программы для региона. Программа «Инженерная опора. Физика 11 класс» имеет высокую значимость для Кировской области, так как она направлена на углублённое изучение физики среди школьников и формирование у них интереса к естественнонаучным дисциплинам, способствует формированию компетентных, социально активных и развитых молодых жителей региона, готовых к жизни и работе в современном информационном обществе, имеет существенную значимость для Кировской области и отвечает ключевым региональным задачам:

- Углубление знаний: Программа предназначена для обучающихся 11-х классов, проявляющих интерес к физике, что позволяет им не только закрепить школьную программу, но и выйти за её рамки.
- Олимпиадная подготовка: Учащиеся знакомятся с методиками решения олимпиадных заданий различного уровня сложности, что повышает их конкурентоспособность при поступлении в вузы и участии в конкурсах.
- Ориентация на инженерные специальности: Углублённая физическая подготовка служит базой для освоения профессиональных технических дисциплин и успешной практической деятельности в инженерной сфере.
- Развитие кадрового потенциала: Реализация подобных программ способствует формированию в Кировской области нового поколения специалистов, способных решать сложные технические задачи и развивать региональную экономику.

Отличительные особенности программы. Программа «Инженерная опора. Физика 11 класс» выделяется на фоне существующих инициатив (в т. ч. в Кировской области) следующими характеристиками:

- Применение современных образовательных технологий. Программа может реализовываться с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, что позволяет сделать процесс обучения более гибким и доступным для учащихся. Это особенно важно для вовлечения школьников, которые могут обучаться вне стандартной образовательной среды.
- Фокус на инженерной направленности. Углублённое изучение физики

формирует фундамент, который позволяет будущему специалисту понимать суть процессов, происходящих в технике, и эффективно решать сложные производственные задачи.

- Интеграция с ФГОС. Программа разработана с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), что обеспечивает её соответствие современным образовательным нормам и стандартам.

Таким образом, программа «Инженерная опора. Физика 11 класс» не только соответствует образовательным стандартам, но и предлагает инновационные подходы к обучению, что делает её привлекательной для школьников, заинтересованных в инженерии и технических науках.

Новизна программы – в комплексном, практическом и социально ориентированном подходе к курсу физики с опорой на региональные ресурсы и потребности. Предлагаемая программа направлена на обучающихся 11 классов общеобразовательных школ, которые проявили интерес и имеют успехи в изучении физики, высокомотивированные участники других конкурсов и олимпиад по профилю программы, что и отражает ее новизну. Курс содержит интересные материалы и предполагает работу с различными источниками информации, что способствует сильному расширению кругозора.

Адресат программы. Состав групп формируется на основе возрастного критерия 17-18 лет, включая детей с ОВЗ, а также отбора обучающихся 11 классов на соответствие:

- уметь выполнять простейшие математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение), очень внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать информацию, делать выводы, уметь задавать вопросы самому себе и преподавателю;
- мотивации к учению: обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах, принимать участие в образовательных лагерях и сменах, регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия, стремится к участию в олимпиадах/играх/турнирах.

Объем программы: 34 часа; срок освоения: 1 год.

Форма обучения: очная.

Уровень программы: углубленный.

Особенности организации образовательного процесса: образовательная программа построена по модульному принципу; включает 6 модулей («Введение в инженерную физику», «Механика в инженерных задачах», «Молекулярная физика и термодинамика в инженерных задачах», «Электричество и электромагнетизм в инженерных задачах», «Оптика в инженерных задачах», «Квантовая и атомная физика в инженерных задачах») по 4-8 часов каждый. Организационные формы обучения: групповые; в группах возраста 17-18 лет.

Режим занятий: 1 занятие в неделю.

Педагогическая целесообразность программы «Инженерная опора. Физика 11 класс» состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, повысить конкурентоспособность в научной, проектной и исследовательской деятельности и повысить личностный интерес к развитию собственной личности. Заинтересованность обучающихся подкрепляется соревновательным элементом (игры, олимпиады, турниры).

Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

Можно выделить следующие особенности программы:

1. выращивание обще учебных интеллектуальных умений, необходимых для решения олимпиадных задач: умения эффективно преодолевать трудности, владения общими подходами к решению нестандартных задач, умения работать в команде и др.;

2. мотивация и вовлечение учащихся в самостоятельную деятельность на основе системно-деятельностного подхода;

3. создание творческой, эмоционально окрашенной образовательной среды, где каждый ученик имеет возможность добиться успеха.

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная опора. Физика 11 класс» предназначена для учащихся, которые начинают активно интересуются направлением и хотят повысить свои знания в физике. В рамках занятий изучаются отдельные темы школьной программы, изучаются дополнительные темы школьного курса физики и стандартные методы решения нестандартных задач. Программа содержит вопросы программы основной школы, однако глубина изучения предложенных тем призвана дать возможность обучающемуся выйти на более высокий уровень инженерного развития.

Также в программе заложен принцип «учись учиться». Обучающиеся смогут системно наращивать важные для олимпиадной подготовки интеллектуальные и общеучебные умения, повышая при этом качество освоения способов решения олимпиадных задач.

Для реализации программы используются педагогические приёмы, формы, средства и методы, приёмы. Методы учебной деятельности:

1. Информационно-развивающие методы:

- а) передача информации в готовом виде (лекция, объяснение, демонстрация учебных кинофильмов и видеофильмов и др.);

- б) самостоятельное добывание знаний (самостоятельная работа с учебным материалом, самостоятельная работа с обучающей программой, самостоятельная работа с информационными базами данных - использование информационных технологий).

2. Проблемно-поисковые методы: проблемное изложение учебного материала

(эвристическая беседа), учебная дискуссия, лабораторная поисковая работа (предшествующая изучению материала), организация коллективной мыслительной деятельности (КМД) в работе малыми группами, организационно-деятельная игра, исследовательская работа.

3. Исследовательские методы – способы организации поисковой, творческой деятельности учащихся по решению новых для них познавательных проблем. Эти методы наиболее полно решают задачи развития учащихся при обучении.

4. Метод проектов предполагает самостоятельный анализ заданной ситуации и умение находить решение проблемы. Проектный метод объединяет исследовательские, поисковые, творческие методы.

5. Репродуктивные методы: пересказ учебного материала, выполнение упражнения по образцу, лабораторная работа по инструкции, упражнения на тренажерах.

6. Творчески-репродуктивные методы: вариативные упражнения, анализ производственных ситуаций, виды имитации профессиональной деятельности.

Формы учебной деятельности: применяется как индивидуальная, так и групповая формы организации учебной деятельности:

- лекции;
- семинары;
- лабораторные работы;
- практикумы;
- исследовательская работа.

В целях реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- личностно-ориентированное развивающее обучение;
- проблемное обучение;
- игровые технологии;
- технологии уровневой дифференциации;
- технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

Данные методы педагогически обоснованы, т.к. учитывают возрастные особенности: стремление к самостоятельности, интерес к физике; соответствуют целям профориентации и социализации; обеспечивают связь теории с практикой; развивают математическое мышление и коммуникативные навыки; формируют активную гражданскую позицию.

Основные ожидаемые результаты реализации программы

Количественные результаты:

- Уровень освоения учебного материала:

Не менее 80% обучающихся демонстрируют уровень освоения программы не ниже

базового (по итогам итогового контроля).

Не менее 30% обучающихся показывают повышенный или углубленный уровень освоения материала.

- Качество знаний:

Доля обучающихся, получивших оценки «хорошо» и «отлично» по итогам года, составляет не менее 60%.

- Сформированность предметных компетенций:

100% обучающихся способны решать задачи из кодификатора ОГЭ по физике (базовый и профильный уровни) по темам курса.

90% обучающихся успешно выполняют практические задания, требующие применения физических методов для решения инженерных и прикладных задач (например, расчеты конструкций, оптимизация процессов).

- Участие в мероприятиях:

Не менее 50% участников программы принимают участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях по математике и смежным дисциплинам.

Качественные результаты:

1. Предметные компетенции:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, волновые явления;

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические равнодействующая сила, I, II и III законы Ньютона, закон Гука, закон Паскаля, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта;

- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон Гука, и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, амплитуда, период и частота колебаний, на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты;

- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения несложных практических задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора и компьютера;

- пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации;
- знать основные способы представления и анализа статистических данных; уметь решать задачи с помощью перебора возможных вариантов.

Учащиеся получают возможность научиться:

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии) и ограниченность использования частных законов (закон Гука и др.);
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины.

2. Метапредметные компетенции:

Логическое и алгоритмическое мышление: Способность выстраивать логические цепочки рассуждений, анализировать условия задачи, находить оптимальные алгоритмы решения.

Креативность и изобретательность: Умение находить несколько способов решения одной задачи, генерировать идеи в рамках проектной деятельности.

Навыки проектной деятельности: Способность самостоятельно или в команде ставить цель, планировать этапы работы, искать информацию, представлять и защищать полученные результаты.

3. Личностные компетенции:

Мотивация к обучению: Сформирован устойчивый познавательный интерес к физике и инженерным наукам. Понимание важности инженерной подготовки для будущей профессии.

Самостоятельность и ответственность: Умение организовать свою учебную деятельность, нести ответственность за результат своей работы.

Коммуникативные навыки: Способность ясно излагать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, слушать и уважать мнение других участников.

Формы определения итогов реализации ДООП:

- *диагностика:* входная, промежуточная и итоговая диагностика (тесты; решение олимпиадных заданий; защите решений олимпиадных заданий);
- *отчетные формы:* открытые занятия, портфолио достижений.

Цель программы: создать благоприятные условия для развития интеллекта, исследовательских навыков, творческих способностей и личностного роста

одарённых детей общеобразовательных учреждений Кировской области по физике, а также их сопровождение в период обучения.

Задачи программы:

Обучающие:

- закрепление и систематизация знаний и умений в области физики;
- повышение результативности участия в предметных олимпиадах, конкурсах, конференциях и т.д.;
- формирование у учащихся интереса к проектной и исследовательской деятельности по профилям программы, а также взаимосвязь учебных дисциплин;
- межсессионное сопровождение учащихся для повышения уровня их подготовки.

Воспитательные:

- формирование качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитание гармонично развитой, общественно активной личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство.

Развивающие:

- развитие алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления;
- расширение интеллектуального кругозора.
- воспитание личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта

Учебный план

№ модуля	Название модуля, темы	Количество часов			Форма и тип контроля
		Все го	Теор ия	Практ ика	
1	Модуль 1: Введение в инженерную физику	4	3	1	
1.1	Что такое инженерная физика? Ее связь с другими науками.	1	1	0	Беседа
1.2	Методология инженерных расчетов. Знакомство с системами единиц.	1	1	0	Беседа
1.3	Основные этапы разработки инженерного проекта.	1	0	1	«Защита решений» (итоговый)
1.4	Введение в техническое черчение (основы).	1	1	0	Беседа

2	Модуль 2: Механика в инженерных задачах	8	3	5	
2.1	Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы механики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.	1	1	0	Устный опрос
2.2	Решение задач на движение материальной точки, твердого тела под действием нескольких сил.	1	0	1	Решение заданий (текущий)
2.3	Задачи на определение характеристик равновесия физической системы.	1	0	1	
2.4	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.	1	1	0	
2.5	Законы сохранения в механике.	1	1	0	
2.6	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивного движения.	1	0	1	Решение заданий
2.7	Решение задач на определение работы и мощности.	1	0	1	Решение заданий (текущий)
2.8	Примеры инженерных задач.	1	0	1	Решение заданий
3	Модуль 3: Молекулярная физика и термодинамика в инженерных задачах	6	0	6	
3.1	Молекулярная физика. Решение задач на описание поведения идеального газа, на свойстве паров.	1	0	1	Решение заданий

3.2	Решение задач на описание явления поверхностного слоя жидкости, на определение характеристик твердого тела.	1	0	1	Решение заданий
3.3	Решение комбинированных задач на законы термодинамики, на КПД тепловых двигателей.	1	0	1	Решение заданий
3.4	Решение конструкторских задач на определение радиуса тонких капилляров, на определение высоты поднятия жидкости по капиллярам.	1	0	1	Решение заданий (текущий)
3.5	Применение термодинамики в инженерии (двигатели, холодильники).	1	0	1	Решение заданий (текущий)
3.6	Примеры инженерных задач.	1	0	1	Решение заданий (итоговый)
4	Модуль 4: Электричество и электромагнетизм в инженерных задачах	7	2	5	
4.1	Электростатика. Задачи разных видов на описание электрического поля законом сохранения заряда и законом Кулона.	1	1	0	Решение заданий (текущий)
4.2	Задачи разных типов на описание электрического поля силовыми линиями. Напряженностью, разностью потенциалов, энергией.	1	0	1	Решение заданий (текущий)
4.3	Электромагнетизм: описание магнитного поля тока и его действие.	1	1	0	Решение заданий
4.4	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной	1	0	1	Решение заданий (текущий)

	индукции.				
4.5	Индуктивность. Решение задач различных видов на описание явления электромагнитной индукции: правило Ленца, индуктивность.	1	0	1	Тренировочный тест
4.6	Примеры инженерных задач.	1	0	1	Решение заданий (итоговый)
4.7	Энергетические технологии (возобновляемые источники энергии).	1	0	1	Решение заданий
5	Модуль 5: Оптика в инженерных задачах	4	3	1	
5.1	Законы отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Тонкая линза.	1	1	0	Решение заданий
5.2	Нахождение объекта по ходу лучей. Расчет параметров линзы и изображения. Расчет параметров призмы.	1	1	0	Решение заданий
5.3	Решение задач на описание различных свойств электромагнитной волны.	1	0	1	Решение заданий (текущий)
5.4	Интерференция и дифракция света. Расчет параметров дифракционной решетки.	1	1	0	Решение заданий (текущий)
6	Модуль 6: Квантовая и атомная физика в инженерных задачах	5	2	3	
6.1	Решение задач на формулу планка. Энергия и импульс фотона.	1	0	1	Решение заданий (текущий)
6.2	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1	1	0	Решение заданий
6.3	Ядерная модель атома. Решение задач на состав атомного ядра.	1	0	1	Решение заданий (текущий)

6.4	Решение задач на закон радиоактивного распада.	1	0	1	Решение заданий
6.5	Энергетический выход ядерных реакций.	1	1	0	Решение заданий
	ИТОГО	34	13	21	

Содержание учебного плана

Модуль 1: Введение в инженерную физику (4 часа)

- 1.1 Что такое инженерная физика? Ее связь с другими науками.
- 1.2 Методология инженерных расчетов. Знакомство с системами единиц.
- 1.3 Основные этапы разработки инженерного проекта.
- 1.4 Введение в техническое черчение (основы).

Модуль 2: Механика в инженерных задачах (8 часов)

- 2.1 Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы механики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.
- 2.2 Решение задач на движение материальной точки, твердого тела под действием нескольких сил.
- 2.3 Задачи на определение характеристик равновесия физической системы.
- 2.4 Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.
- 2.5 Законы сохранения в механике.
- 2.6 Решение задач на закон сохранения импульса и реактивного движения.
- 2.7 Решение задач на определение работы и мощности.
- 2.8 Примеры инженерных задач.

Модуль 3: Молекулярная физика и термодинамика инженерных задачах (6 часов)

- 3.1 Молекулярная физика. Решение задач на описание поведения идеального газа, на свойстве паров.
- 3.2 Решение задач на описание явления поверхностного слоя жидкости, на определение характеристик твердого тела.
- 3.3 Решение комбинированных задач на законы термодинамики, на КПД тепловых двигателей.
- 3.4 Решение конструкторских задач на определение радиуса тонких капилляров, на определение высоты поднятия жидкости по капиллярам.
- 3.5 Применение термодинамики в инженерии (двигатели, холодильники).
- 3.6 Примеры инженерных задач.

Модуль 4: Электричество и электромагнетизм в инженерных задачах (7 часов)

- 4.1 Электростатика. Задачи разных видов на описание электрического поля

законом сохранения заряда и законом Кулона.

4.2 Задачи разных типов на описание электрического поля силовыми линиями. Напряженностью, разностью потенциалов, энергией.

4.3 Электромагнетизм: описание магнитного поля тока и его действие.

4.4 Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции.

4.5 Индуктивность. Решение задач различных видов на описание явления электромагнитной индукции: правило Ленца, индуктивность.

4.6 Примеры инженерных задач.

4.7 Энергетические технологии (возобновляемые источники энергии).

Модуль 5: Оптика в инженерных задачах (4 часов)

5.1 Законы отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Тонкая линза.

5.2 Нахождение объекта по ходу лучей. Расчет параметров линзы и изображения. Расчет параметров призмы.

5.3 Решение задач на описание различных свойств электромагнитной волны.

5.4 Интерференция и дифракция света. Расчет параметров дифракционной решетки.

Модуль 6: Квантовая и атомная физика в инженерных задачах (5 часов)

6.1 Решение задач на формулу планка. Энергия и импульс фотона.

6.2 Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

6.3 Ядерная модель атома. Решение задач на состав атомного ядра.

6.4 Решение задач на закон радиоактивного распада.

6.5 Энергетический выход ядерных реакций.

Воспитательный раздел программы

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; ценностного отношения к отечественной науке; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012

№ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи:

1. Научить детей работать индивидуально, в группе, обсуждать различные

вопросы, работать с различными источниками информации.

2. Воспитывать дисциплинированность, стремление к расширению кругозора и углублению знаний по физике.

3. Формировать навыки индивидуальной и эффективной командной работы, включая умение согласовывать индивидуальные действия с личными целями, целями коллектива для успешного достижения общего результата.

Целевые ориентиры воспитания программы «Инженерная опора. Физика 11 класс» направлены на воспитание, формирование:

- российской гражданской принадлежности (идентичности);
- готовности к защите Отечества, способности отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду;
- уважения прав, свобод и обязанностей гражданина России;
- этнической, национальной принадлежности, знания и уважения истории и культуры своего народа;
- принадлежности к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российской культурной идентичности;
- уважения к жизни, достоинству, свободе мировоззренческого выбора каждого человека, к национальному достоинству и религиозным чувствам представителей всех народов России и традиционных российских религий, уважения к старшим, к людям труда;
- уважения к труду, результатам труда (своего и других людей), к трудовым достижениям своих земляков, российского народа, желания и способности к творческому созидательному труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях;
- ориентации на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества;
- понимания значения науки и техники в жизни российского общества, гуманитарном и социально-экономическом развитии России, обеспечении безопасности народа России и Российского государства;
- осознанного опыта выполнения гражданских обязанностей;
- гражданского участия в жизни своего поселения;
- ценностного отношения к отечественной науке;
- уважения к старшим, людям труда, педагогам, сверстникам;
- способности к командной деятельности;
- готовности к анализу и представлению своей нравственной позиции;
- воли, настойчивости, последовательности, принципиальности, готовности к компромиссам в совместной деятельности;
- опыта социально значимой деятельности.

Современное образование с одной стороны, нацелено на выявление, развитие

и поддержку одаренности в детском возрасте, в связи с этим большую популярность приобрели методики раннего развития способностей, с другой стороны, новые стандарты образования в условиях модернизации современного среднего и высшего образования диктуют ориентацию на «свободное развитие человека», на творческую инициативу, самостоятельность обучающихся, конкурентоспособность, мобильность будущих специалистов.

В связи с вышеперечисленным, особое значение приобретает необходимость поддержки, развития и укрепления тех сфер личности одаренного ребенка, которые обеспечивают гармоничность и целостность развития, способствуют благополучной интеграции в общество и достижению жизненного успеха.

Успешность в современной жизни напрямую зависит не только от развития познавательной сферы личности, но и от уровня социализации: умения выгодно преподносить результаты своей деятельности, эффективно сотрудничать с другими людьми, активно использовать ресурсы своей социальной сети, понимать свои и чужие эмоции. В связи с этим крайне важно уделить особое внимание развитию социальных и командных навыков, развитию общей компетентности одаренных детей.

Делать это можно, очень легко и просто используя физику. Роль и значение физики в воспитании навыков закономерного и безошибочного мышления является ключевой. Эти навыки развиваются сами собой при желании ребенка просто изучать предмет. Также стоит сказать, что на занятиях обучающимся постоянно приходится аргументировать свою точку зрения. Спорить о том, почему же решение является верным, защищать его. Нападать на оппонента, критиковать его решение. В физике нет и не может быть «наполовину доказанных» и «почти доказанных» утверждений: либо полноценность аргументации такова, что никакие споры о правильности доказываемого утверждения более невозможны, либо аргументация вообще полностью отсутствует.

Изучение предмета:

1) способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности, её общей и функциональной грамотности;

2) вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей подростков, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности;

3) знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы целостного взгляда на единство природы и человека, является ответственным этапом в формировании естественнонаучной грамотности подростков;

4) способствует формированию ценностного отношения к естественнонаучным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в экологическое образование обучающихся;

5) учит анализировать текст задачи, внетекстовую информацию, находить взаимосвязи между объектами;

6) излагать свою точку зрения в устном и письменном виде.

Формы воспитания: учебное занятие, практические занятия, итоговые мероприятия (конкурсы, выступления, олимпиады).

Методы воспитания: педагогическое наблюдение, оценка работ, материалы рефлексии.

Календарный план воспитательной работы

№ п/ п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практически й результат	Информационны й продукт, иллюстрирующи й успешное достижение цели события
1	Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников	Сентябрь- октябрь	олимпиада	Решение конкретных задач	Статья об итогах на сайте лица
2	Муниципальны й этап Всероссийской олимпиады школьников	Ноябрь- декабрь	олимпиада	Решение конкретных задач	Статья об итогах на сайте лица
3	Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников	Январь- март	олимпиада	Решение конкретных задач	Статья об итогах на сайте лица
4	Олимпиада МФТИ	февраль	олимпиада	Решение конкретных задач	Статья об итогах на сайте лица

5	Защита проектов	Апрель-май	защита проектов	проект	Статья об итогах на сайте лица
---	-----------------	------------	-----------------	--------	--------------------------------

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, доказывать свою точку зрения;
- осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в физике, влияющими на жизнь современных людей;
- осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории;
- умение взаимодействовать с другими учениками очно и дистанционно, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними общие темы, терпимо и корректно относиться к неудачам других;
- способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.

Метапредметные результаты:

- освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
- способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками;
- способность к построению индивидуальной образовательной траектории;
- владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;
- умений делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

Предметные результаты:

- освоенные обучающимися в ходе изучения дисциплин умения, специфические для данной предметной области;
- виды деятельности по получению нового знания, его преобразованию и

- применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;
- формирование научного типа мышления;
 - владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами при решении задач;
 - поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет;
 - работа с ресурсами для поиска литературы.

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Всего учебных часов	Всего занятий в неделю
1 год	1 сентября	26 мая	34	34	34	1 раз по 1 часу

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет для занятий, оборудованный в соответствии санитарными нормами: столы и стулья для педагога и обучающихся;
- магнитно-маркерная доска;
- шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий;
- комплект молекулярная физика;
- комплект электрические явления;
- комплект механические колебания;
- компьютеры/ноутбуки;
- проектор, экран.

Учебно-методическое обеспечение:

- планы-конспекты занятий;
- подобранный и обобщенный материал по темам занятий (конспекты, статьи, методические разработки, презентации);
- лабораторный журнал в электронном и бумажном виде;
- контрольно-измерительные материалы;
- тесты для диагностики уровня усвоения программы;
- бланки ответов по диагностическим методикам;
- сборник вопросов к интеллектуальным играм, викторинам;
- справочная литература;
- раздаточный материал;
- наглядно-иллюстративный материал (плакаты, рисунки, таблицы, фотографии, схемы).

Информационное обеспечение:

- каналы публикации контента: сайт Вятского многопрофильного лицея, группа в соцсети ВК;
- система продвижения публикаций и привлечения аудитории;
- взаимодействие со школьными и муниципальными СМИ.

Кадровое обеспечение:

- педагог, имеющий педагогическое образование, обладающий профессиональными знаниями в предметной области «Физика», знающий специфику дополнительного образования, имеющий практические навыки в сфере организации активной деятельности детей.

Методические материалы:

- банк дидактических материалов;
- методы организации образовательного процесса;
- формы организации образовательного процесса;
- формы организации учебного занятия.
- педагогические технологии;
- инструкция по технике безопасности на занятиях.

Групповые методы обучения: (мозговой штурм, дискуссии, кейс-метод, коллективные проекты, взаиморецензирование работ, совместный просмотр и анализ учебных материалов.)

Индивидуальные методы обучения: (индивидуальные консультации, персональные задания, самостоятельная работа с источниками, индивидуальные проекты, самоанализ и рефлексия, портфолио, подготовка презентации для защиты.)

Формы аттестации:

1. Входной контроль:

- собеседование.

2. Текущий контроль:

- педагогическое наблюдение за работой на занятиях;
- выполнение практических работ;
- ведение портфолио личных достижений.

3. Промежуточная аттестация:

- тестирование.

4. Итоговый контроль:

- публичная защита своего проекта;
- анкетирование обучающихся и родителей для оценки удовлетворённости программой.

Оценочные материалы

В ходе реализации программы проводится входной, промежуточный, текущий, итоговый контроль.

В ходе реализации разработанной программы планируется поэтапное повышение уровня подготовки учащихся образовательных организаций по предмету физика.

Также планируется расширение участия школьников в творческих, научно-исследовательских и олимпиадных мероприятиях по физике, повышение результативности их участия в муниципальном и региональном этапах Всероссийской олимпиады школьников, а также олимпиадах, включенных в Перечень Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по профилю «физика», готовность учащихся решать прикладные задачи с использованием инновационных методов и технологий в различных предметных областях.

Входной контроль осуществляется на первом занятии и представляет собой главным образом проверку функциональных компетенций, которые соответствуют возрасту обучающихся, поскольку на момент начала обучения у обучающихся ещё не сформированы предметные знания и умения. Цель входного контроля – выявить проблемные зоны в функциональных умениях обучающихся, оценить их возможности по работе с учебными материалами, определить время, необходимое на осмысление материала, подвижность нервной системы, степень индивидуализма в работе, уровень самооценки. Поэтому при проведении тестирования важно обратить внимание не только на правильность ответов, но и на то, как они были даны. Превысил ли обучающийся допустимое время или справился раньше? Обращался ли за подсказками к другим и помогал ли сам? Какие результаты ожидал и какие получил? Как проявлял эмоции? И так далее. Эта информация необходима для адаптации излагаемого материала с учётом особенностей обучающихся, чтобы развить недостающие функциональные компетенции, а также для успешного формирования взаимодействующих групп.

Текущий контроль: текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнения различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Выводы фиксируются в таблицу, где педагог отмечает количество и качество решенных задач. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося. Такой контроль позволяет каждому ребенку вовлечься в образовательный процесс и поощряет взаимодействие обучающихся друг с другом.

Промежуточный контроль: данный вид контроля предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала. Форма проведения промежуточного контроля согласно программе курса – задания форме теста. Данный задания представлены в разных форматах: задания с множественным выбором и задания с открытым вариантом ответа.

Результаты работы сдаются педагогу на проверку.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования математических терминов, умение выявлять причинно-следственные связи, верно анализировать условие задачи.

Критерии оценки уровня практической подготовки: умение правильно и логически верно построить путь решения и доказательства какой-либо задачи.

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, умение планировать и распределять время в ходе решения физических задач, соблюдение дисциплины, активное участие в групповой работе, помощь и поддержка другим обучающимся, а также умение принимать и просить помощь у других участников образовательного процесса, эмоциональное удовлетворение от совместной работы с единомышленниками, творческое отношение к выполнению практического задания.

Такой контроль подготавливает участников образовательного процесса к реальным олимпиадам и турнирам. Также на усмотрение преподавателя промежуточный контроль может происходить в виде игры. В таком случае преподаватель может наблюдать динамику решения задач, взаимодействие в команде (группе). уважение к правилам и игры, а также честность каждого из участников игры. После проведения такого мероприятия обязательным является обсуждение произошедшего события, рефлексия.

Аттестация по итогам освоения программы: форма проведения данного вида контроля предполагает решение задания за отведённое время и защиту своего решения на аудитории. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций. Выступление на аудиторию развивает многие личностные качества. После выступления нужно будет ответить на вопросы педагога и остальных обучающихся.

Этапы контроля согласуются с перечнем изучаемых тем.

Анкета для родителей обучающихся (итоговый контроль)

Уважаемый родитель (законный представитель)! Просим вас принять участие в анкетировании. Ваши ответы помогут нам оценить эффективность программы и улучшить качество образовательного процесса. Анкета является анонимной, все данные будут использованы в обобщенном виде.

1. Насколько вы удовлетворены содержанием программы? *(Выберите один вариант ответа)*

- ☐ Полностью удовлетворен(а)
- ☐ Скорее удовлетворен(а)
- ☐ Затрудняюсь ответить
- ☐ Скорее не удовлетворен(а)
- ☐ Совершенно не удовлетворен(а)

2. Оцените, насколько программа помогла вашему ребенку в подготовке к Основному государственному экзамену (ОГЭ) по физике? *(Выберите один вариант ответа)*

- ☐ Значительно помогла, уровень подготовки вырос
- ☐ Частично помогла, есть улучшения
- ☐ Не заметил(а) изменений
- ☐ Затрудняюсь ответить

3. Оцените работу преподавателя (педагога) по следующим критериям:
(Оцените по шкале от 1 до 5, где 1 – совсем не удовлетворен(а), 5 – полностью удовлетворен(а))

Критерий	1	2	3	4	5
Профессионализм и знание предмета					
Умение объяснять сложный материал простым языком					
Индивидуальный подход к обучающимся					
Создание доброжелательной и рабочей атмосферы на занятиях					
Обратная связь с родителями (информирование об успехах/трудностях)					

4. Какие изменения в знаниях и навыках вашего ребенка вы наблюдали за время обучения? *(Выберите все подходящие варианты)*

- ☐ Улучшилось понимание сложных тем школьной программы по физике
- ☐ Повысился интерес к предмету и инженерным наукам в целом
- ☐ Развились навыки логического и алгоритмического мышления
- ☐ Улучшилась успеваемость в школе по физике
- ☐ Ребенок стал более уверенным в решении задач повышенной сложности
- ☐ Никаких изменений не произошло
- ☐ Другое (укажите): _____

5. Как изменилось отношение вашего ребенка к учебе и выбору будущей профессии?
(Выберите один вариант ответа)

- ☐ Стал(а) серьезнее относиться к учебе, появились конкретные цели (например, поступать в технический вуз)
- ☐ Появился интерес к профессиям инженера, ученого

- ☐ Никак не изменилось
- ☐ Другое (укажите): _____

6. Что, на ваш взгляд, было самым полезным и ценным в программе для вашего ребенка?

7. Какие темы или разделы программы, по вашему мнению, требуют более глубокого изучения или были раскрыты недостаточно?

8. Ваши предложения и пожелания по улучшению программы, организации занятий или работе преподавателя:

9. Готовы ли вы рекомендовать данную программу другим родителям?

Да

Нет

Скорее да, чем нет

Благодарим за сотрудничество!

Обработка результатов:

- ответы обучающихся и родителей анализируются отдельно;
- подсчитывается процент положительных оценок по каждому вопросу;
- выделяются ключевые предложения по улучшению программы;
- результаты обсуждаются на педагогическом совете и используются для корректировки программы на следующий учебный год.

Список литературы

1. Байбородова Л. В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций / Л. В. Байбородова, Л. Н. Серебренников. – М.: Просвещение, 2013. – 175 с. – (Работаем по новым стандартам).

2. Байбородова, Л. В., Харисова И. Г., Чернявская А. П. Проектная деятельность школьников // Управление современной школой. Завуч. – 2014. - № 2. – С. 94-117.

3. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 240 с. – (Библиотечка «Квант». Вып. 81).

4. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семёнов М.В., Старокуров Ю.В., Шведов

О.Ю., Якута А.А. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986 – 2005. Приложение: олимпиады 2006 и 2007. (изд. 2-е, испр. и доп.) / Под ред. Семёнова М.В., Якуты А.А. – М.: Изд-во МЦНМО, 2007. – 696 с.

5. Вишнякова Е.А., Макаров В.А., Семенов М.В., Черепецкая Е.Б., Чесноков С.С., Якута А.А. Отличник ЕГЭ. Физика. Решение сложных задач. / Под ред. В.А. Макарова, М.В. Семёнова, А.А. Якуты; ФИПИ. – М.: Интеллект– Центр, 2010. – 368 с.

6. Гольдфарб Н. И. Физика. Задачник. 10–11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2006. – 398 с. (и все предыдущие издания).

7. Горбачёв Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике. — М.: МЦНМО, 2004. — 560 с.

8. Драбович К.Н., Макаров В.А., Чесноков С.С. Подготовка к вступительным испытаниям в МГУ. Физика. 770 задач с подробными решениями. – М.: «Макс пресс», 2009. – 456 с.

9. Драбович К.Н., Макаров В.А., Чесноков С.С. Физика. Практический курс для поступающих в университеты. – М.: Физматлит, 2006. – 544 с.

10. Задачи вступительных испытаний и олимпиад по физике в МГУ (сборники за 2001–2009 гг.). – М.: Физический ф-т МГУ.

11. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи / Под ред. В. О.Бугаенко. - 4-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2008.- 96 с.

12. Рымкевич, А.П. Сборник задач по физике / А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. - М.: Просвещение, 1983. - 192 с.

13. ФГОС основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897)

14. ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями).