

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»

Рассмотрено
на заседании Экспертного совета
ГАУ ДО ВО «Региональный центр
«Орион»
Протокол № 4
от «22» мая 2020 года

Утверждаю:
Директор
ГАУ ДО ВО «Региональный центр
«Орион»



Н.Е. Голева

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Математическое моделирование в кинематике и динамике**

Направленность: техническая

Профиль: информационно-коммуникативные технологии, прикладная математика, физика

Возрастная категория: 15-16 лет

Срок реализации: 34 часа

г. Воронеж
2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одной из отличительных особенностей детей, проявляющих интерес к углубленному изучению конкретных дисциплин, является их познавательная потребность. Ребята из данной категории охотно и легко учатся, отличаются остротой мышления, наблюдательностью, исключительной памятью, проявляют разностороннюю любознательность, часто уходят с головой в то или иное дело. Они 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.

Проблема работы с одаренными учащимися чрезвычайно актуальна для современного российского общества. К школе предъявляются сегодня высокие требования. Именно поэтому так важно определить основные задачи и направления работы с одаренными детьми в системе дополнительного образования. Работа с одаренными в разных областях детьми, их поиск, выявление и развитие является одним из важнейших аспектов деятельности образовательных учреждений.

Данная программа является метапредметной и включает в себя работу по дисциплинам физика, математика, информатика и ИКТ, при этом в математике выделяем дополнительные разделы - прикладную и вычислительную математику. В рамках реализации программы участники будут проходить интенсивную подготовку по каждой из этих дисциплин, рассматривать прикладных и экспериментальных задач, а также задач, требующих применять для их решения навыки по каждой из этих дисциплин одновременно. В частности, планируется изучение таких разделов, как теоретические основы кинематики и динамики, решение прикладных задач, основы экспериментальных исследований в задачах кинематики и динамики, математическое моделирование при решении задач по кинематике и динамике.

Отличительные особенности программы

Для формирования траектории развития талантливого рекомендуется опираться на критерии оценивания его развития в области решения прикладных задач и проектной деятельности по группе предметов. Критерии оценивания сформированы на основе оценки современных тенденций и международного опыта олимпиадного движения с учетом развития тематики прикладных и экспериментальных задач в области физики с применением элементов прикладной математики и информационных технологий для обработки полученных данных.

Предлагаемая междисциплинарная программа направлена на учащихся 9 классов общеобразовательных организаций Воронежской области, которые проявили интерес и имеют успехи в профильных предметах данной программы (физика, математика, информатика и ИКТ).

Тематический план проведения очного интенсивного этапа подготовки учащихся по возможности максимально приближен к примерной образовательной программе основного общего образования по математике, физике и информатике.

Реализация программы возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Структура программы включает в себя следующие виды деятельности:

- учебная деятельность;
- исследовательская деятельность (эксперимент);
- проектная деятельность.

Цель: создать благоприятные условия для развития исследовательских навыков, творческих способностей и личностного роста одарённых детей общеобразовательных учреждений Воронежской области по группе предметов (физика, математики и информатика), а также их сопровождение в период обучения в режиме консультаций.

Задачи:

Обучающие:

- закрепление и систематизация знаний и умений в области физики, математики и информатики;
- повышение результативности участия в предметных конкурсах, конференциях и т.д.;
- формирование у учащихся интереса к проектной и исследовательской деятельности по профилям программы, а также взаимосвязь учебных дисциплин.

Развивающие:

- развитие алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления;
- расширение интеллектуального кругозора.

Воспитывающие:

- формирование качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитание гармонично развитой, общественно активной личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство;
- воспитание личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта.

Условия реализации программы

Программа рассчитана на проведение лекционных и практических занятий, индивидуальное консультирование, решение кейс-заданий с проведением экспериментального исследования, компьютерную обработку экспериментальных данных, исследование полученных зависимостей, обоснование полученных результатов, подготовку к представлению результатов и защиту проектов учащимися 9 классов.

Программа подготовки предполагает реализацию в течение 30 часов. Для реализации образовательной программы формируются группы по 10-15 человек и команды по 5 человек – обучающихся 9-х классов одной образовательной организации (максимальное кол-во подгрупп - 8).

Реализацию программы предлагается начинать с вводного модуля, включающего в себя знакомство с участниками, обзорную лекцию по модулям образовательной программы. Предлагается включить в программу мероприятия, связанные с профориентационной деятельностью. В заключение реализации программы предлагается проводить мероприятия итогового контроля (защиты проекта), где учащиеся будут демонстрировать свои достижения по результатам освоения программы (командное решение предложенных кейс-заданий).

Материально-техническое обеспечение:

- мультимедийные презентации по изучаемым темам, а также учебно-методические материалы, разработанные авторами программы;
- компьютерное оборудование с предустановленным программным обеспечением;
- ПО : libre office 2019, SMath Studio;
- оборудование учебной аудитории: магнитно-маркерная доска, мультимедийная установка (интерактивная доска, проектор).

Планируемые результаты

Личностный: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

Метапредметный: 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

Предметный: 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 прикладных задач.

Учебный план

№	Вид нагрузки	Кол-во часов на группу
1	Введение в курс экспериментальной физики	0,6
2	Теоретические основы кинематики. Динамика (лекция)	2
3	Основы решения прикладных задач (практика)	8
4	Основы экспериментальных исследований в задачах кинематики и динамики (лекция + практика)	2
5	Математическое моделирование при решении задач по кинематике и динамике (занятия проводятся по 2 подгруппы) (лекции и практика)	4
6	Консультации по выполнению индивидуального задания	12
7	Итоговая презентация результатов исследовательской работы (с учетом обсуждений)	1,4
	итого	30

Цель обучения: развитие творческого и академического потенциала учащихся 9 классов общеобразовательных учреждений Воронежской области по физике и прикладной математике, а также их сопровождение в период обучения.

Ожидаемые результаты:

В ходе реализации разработанной программы планируется поэтапное повышение уровня подготовки учащихся образовательных организаций по предметам физика, информатика и математика (прикладная математика).

Также планируется расширение участия школьников в творческих и научно-исследовательских мероприятиях по физике, готовность учащихся решать прикладные задачи с использованием инновационных методов и технологий в различных предметных областях.

Содержание программы

Введение в курс экспериментальной физики (0,6 ч)

Знакомство с участниками образовательного процесса. Обзорная лекция по модулям программы. Обсуждение организационных вопросов.

Модуль Теоретические основы кинематики. Динамика (2 ч)

№ п/п	Наименование модуля	Тематическое содержание раздела	Всего, час
1	Взаимосвязь задач кинематики и динамики	Виды движения и его особенности.	1
		Виды сил. Равнодействующая сил.	1
Итого			2

Модуль Основы решения прикладных задач (8 ч)

№ п/п	Наименование модуля	Тематическое содержание раздела	Всего, час
1	Особенности расчета задач кинематики	Равномерное и неравномерное, равнопеременное движение	2
		Движение тела под углом к горизонту. Относительность движения	2
2	Особенности расчета задач динамики	Равнодействующая сил в различных ситуациях	2
		Законы кинематики в динамике	2
Итого			8

Модуль Основы экспериментальных исследований в задачах кинематики и динамики (2 ч)

№ п/п	Наименование модуля	Тематическое содержание раздела	Всего, час
1	Особенности экспериментального исследования движения тел по наклонной плоскости	Погрешности расчета эксперимента в физике.	1
		Особенности проведения экспериментов при движении тел по наклонной плоскости	1
Итого			2

Модуль Математическое моделирование при решении задач по кинематике и динамике (4 ч)

№ п/п	Наименование модуля	Тематическое содержание раздела	Всего, час
1	Особенности применения пакетов компьютерной математики для задач	Знакомство с современными пакетами компьютерной математики. Приближенные числа. Погрешности вычислений. Компьютерная обработка экспериментальных данных.	1

	моделирования	Работа с функциями и зависимостями. Построение графиков функций в среде компьютерной математики. Определение значений по графику функции. Трассировка.	1
	Исследование основных характеристик в задачах кинематики и динамики на основе математических моделей	Построение компьютерной математической модели для задач кинематики. Исследование основных характеристик.	1
		Построение компьютерной математической модели для задач динамики. Исследование основных характеристик.	1
Итого			4

Модуль Консультации по выполнению индивидуального задания (12 ч)

В рамках модуля преподаватели консультируют подгруппы учащихся по вопросам, связанным с выполнением кейс-заданий по профилю программы. На каждую подгруппу отводится 3 часа.

Итоговый контроль (1,4 ч)

Защита проекта, выполненного по варианту кейс-заданий.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Образовательные технологии, методы и приемы

В рамках подготовки учащихся планируется использовать следующие образовательные технологии, методы и приемы:

- интерактивные лекции;
- индивидуальное и групповое проектирование;
- мастер-классы;
- семинары и групповая дискуссия;
- командные соревнования;
- индивидуальные собеседования;
- аналитическая деятельность;
- поиск информации;
- моделирование;
- решение прикладных и экспериментальных заданий.

Оценка освоения программы обучающимися

Реализацию программы планируется завершать отчетно-контрольным мероприятием, на котором учащиеся продемонстрируют приобретенные за этап навыки, знания и умения.

Также планируется осуществлять контроль освоения материала, рассмотренного в рамках программы, на основе мониторинга результатов

участия каждого из учеников в различных мероприятиях, олимпиадах и конкурсах по физике, а также отслеживания динамики по этому вопросу.

Описание системы взаимодействия с партнерами

Планируется осуществить взаимодействие с Воронежским государственным техническим университетом, обеспечить возможность встречи с сотрудниками и руководством ведущих профильных предприятий Воронежской области.

Организовать проведение для участников образовательного процесса дня открытых дверей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет».

Реализация описанных партнерских связей и схем взаимодействий позволит повысить мотивацию, а также определиться с дальнейшим выбором учащихся по профилям программы.

Список использованной литературы

1. ФГОС основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897)
2. Шутов В.П. Эксперимент в физике. Физический практикум / В.П. Шутов, В.Г. Сухов, Д.В. Подлесный. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 184 с.
3. 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).
4. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады: В. М. Кирюхин, С. М. Окулов — Москва, Бином. Лаборатория знаний, 2007 г.- 600 с.
5. Драбович К.Н., Макаров В.А., Чесноков С.С. Физика. Практический курс для поступающих в университеты. – М.: Физматлит, 2006. – 544 с.
6. Занимательные задачи по информатике: Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, Ю. Г. Коломенская — Москва, Бином. Лаборатория знаний, 2013 г.- 152 с.
7. Рымкевич, А.П. Сборник задач по физике / А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. - М.: Просвещение, 1983. - 192 с.
8. 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.
9. Байбородова, Л. В., Харисова И. Г., Чернявская А. П. Проектная деятельность школьников // Управление современной школой. Завуч. – 2014. - № 2. – С. 94-117.
10. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 1964 (и все последующие издания до 4-го, М.:, Просвещение, 1983).