

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол № 71 от 25.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДПО ИРО ОО

_____ Н.Б. Макарец

Приказ № 236 от 25.08.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА
И ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Адресат программы: 11-18 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:

Симуськова Ирина Олеговна,

педагог дополнительного образования,

высшая квалификационная категория

Оренбург, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.	Направленность программы	3
1.1.2.	Уровень освоения программы	5
1.1.3.	Актуальность программы	5
1.1.4.	Отличительные особенности программы	6
1.1.5.	Адресат программы	6
1.1.6.	Объем и сроки освоения программы	6
1.1.7.	Формы организации образовательного процесса	7
1.1.8.	Режим занятий	7
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	7
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
1.3.1.	Учебно-тематический план	8
1.3.2.	Содержание учебно-тематического плана	9
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	15
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	18
2.1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	18
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	18
2.2.1.	Условия набора в творческое объединение	18
2.2.2.	Условия формирования групп	18
2.2.3.	Кадровое обеспечение	18
2.2.4.	Материально-техническое обеспечение	18
2.2.5.	Рабочая программа	19
2.2.6.	Рабочая программа воспитания	19
2.2.7.	Календарный план воспитательной работы	20
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	21
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	21
2.5.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	24
	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	27
	ПРИЛОЖЕНИЯ	28
	<i>Приложение 1. Оценочные и диагностические материалы</i>	28

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерная математика и основы программирования» имеет техническую направленность.

Она ориентирована на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности в предметной области «Математика»;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- обеспечение необходимых условий для вовлечения обучающихся в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы;
- содействие в приобретении навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, 3D-прототипирования, цифровизации, работы с большими данными;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в освоении языков программирования, машинного обучения, автоматизации и робототехники, технологического предпринимательства;
- формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989);
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (2018-2027 годы);

- Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Приказ Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03. 2022 № 678-р);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным Программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК01232/09 «О направлении методических рекомендаций (Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей)»;
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Государственная Программа Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму

работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

– Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

– Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 г. № 921-пп «Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.2. Уровень освоения программы

Программа имеет базовый уровень усвоения.

1.1.3. Актуальность программы

Современная образовательная среда, созданная в технопарке, обеспечивает развитие интересов и способностей обучающихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности, а также создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы, приобретение навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии.

Программа актуальна с точки зрения решения задач, поставленных государством в сфере информатизации образования, развития информационного пространства, науки и техники.

На современном этапе развития общества и технологии процесс информатизации затрагивает все сферы деятельности человека, информационные технологии – ведущая и динамично развивающаяся отрасль науки и производства. Одной из задач современного образования является формирование личности, адаптированной к работе с большим объемом быстроизменяющейся информации, способной к качественной жизни и деятельности в условиях информационного общества. Умение расширять профессиональные компетенции, представлять себя и свой продукт как инструмент, улавливать перспективные тенденции развития информационного общества становятся важными навыками для успешной социализации.

Дополнительное образование нового формата через активную проектную деятельность и использование материальной базы детского технопарка «Кванториум» предоставляет широкие возможности для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей, интересов и потребностей обучающихся. На основе собственного практического опыта обучающиеся получают знания в области математики, информатики в области современных информационных систем, алгоритмики и программирования. Освоение программного материала позволит оптимизировать работу над проектами, за счет использования методов математической статистики и обработки математических данных.

1.1.4. Отличительные особенности программы

Данная программа интегрирует в себе современные достижения в области математики, робототехники, схематехники и информатики, имеет следующие отличительные особенности:

1. программа является пропедевтическим, вводным курсом в изучение IT – технологий и программирования для обучающихся основного уровня образования, имеющих базовые знания в области математики и информатики;

2. отчетливая практико-ориентированность: преобладающее большинство занятий являются практикумами, теоретические знания даются в объеме необходимой информации для проведения практических занятий, тестов, проектов;

3. программа интегрирует с инструментами для проведения математических расчетов, которые применимы во многих отраслях и направлениях деятельности (решение кейсов, работа над проектом или анализ результатов исследования);

4. применение технологии эдьютейнмента, направленной на развитие познавательного интереса и положительной мотивации к изучаемому материалу; акцент на использование актуальных возможностей современных информационных технологий, видео- и аудиоматериалов, дидактических и деловых игр, образовательных программ в мультимедийном формате помогают достичь максимальной вовлеченности обучающихся в образовательный процесс.

5. программа носит профессионально-ориентированный характер, т.к. её содержание формирует у обучающихся представление о профессиях, связанных с математикой, программированием: программист, статист, биоинформатик, инженер, и др.;

6. использование в обучении технологии проектного обучения, применяемой при разработке и защите исследовательских проектов, а также участия во Всероссийских технических акциях.

1.1.5. Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 11-18 лет и учитывает их возрастные и психологические особенности. Для обучающихся этого возраста особенно важна профориентационная направленность изучаемого материала, а также потребность к общению со сверстниками вне школьной среды. Личностноориентированный подход в сочетании с групповыми и командными формами работы позволяет наиболее широко раскрыть творческий потенциал, создать условия для личностного развития обучающихся.

Принимаются обучающиеся, проявляющие интерес к технической деятельности и расчетам.

1.1.6. Объем и сроки освоения программы

Данная программа рассчитана на 144 часа.

Срок освоения программы – 1 год.

1.1.7. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

При необходимости реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Форма организации образовательного процесса – групповые занятия с элементами индивидуальной, парной работы и работы в микрогруппах.

Формы организации занятий – групповые и индивидуальные работы, проектные работы, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видеолекция и др.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная (беседы, дискуссии, диспуты и т.д.);
- индивидуальная (разработка и защита проектов); создание разработка и реализация проектов).

1.1.8. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: формирование инженерного мышления обучающегося посредством освоения современных способов работы с математическими данными.

Воспитывающие задачи:

- формировать общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, патриотизм;
- формировать ответственное отношение к своему здоровью;
- совершенствовать психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний.

Развивающие задачи:

- развивать познавательный интерес к предметной области «математика»;
- развивать абстрактное и логическое мышление;
- развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- развивать умение работать с различными источниками информации;

– развивать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

Обучающие задачи:

– формировать систему физико-математических знаний как компонента целостности научной картины мира;

– формировать умения проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов;

– формировать умения применять теоретические знания на практике;

– формировать навык работы с комплексом базовых технологий, применяемых при написании программ и приложений;

– формировать изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, расчета теории вероятности, математической статистики, теории графов и поиска кратчайшего пути;

– формировать навык работы с электронными компонентами, совместимыми с микроконтроллерами, такими как Arduino, Raspberry Pi и др.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. Учебно-тематический план

Название темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (контрольные задания)
1. «Теория множеств»	18	6	12	Технический проект
2. «Прикладная геометрия»	6	2	4	Технический проект
3. «Приложения на платформе Android»	24	6	18	Опрос
4. «Микроконтроллеры Arduino Uno»	10	2	8	Технический проект
5. «Теория вероятностей»	14	6	8	Технический проект. Промежуточная аттестация (опрос)
6. «Общие понятия алгоритма»	12	4	8	Технический проект
7. «Занимательные задачи»	12	4	8	Технический проект
8. «Текстовые задачи»	12	2	10	Технический проект
9. «Прикладная математика»	12	2	10	Технический проект
10. «Система исчисления»	14	4	10	Технический проект
11. «Графы и их применение»	6	2	4	Технический проект
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (фестиваль проектов: Математик)
ИТОГО:	144	41	103	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): знакомство с целями и задачами программы. Охрана труда и техника безопасности. Задачи и перспективные направления прикладной математики.

Практика (1 час): входная диагностика (контрольные задания).

Самостоятельное изучение: математика в профессиях.

РАЗДЕЛ 1. «ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ» (18 ч.)

Тема 1.1. «Основные свойства» (2 часа)

Теория (2 часа): разновидности множества и виды в Wolframe Alfa.

Тема 1.2. «Виды множества» (2 часа)

Практика (2 часа): основы математической логики в Wolframe Alfa.

Тема 1.3. «Основы математической логики» (2 часа)

Практика (2 часа): решение задач с операциями над множествами.

Тема 1.4. «Прикладные задачи» (2 часа)

Практика (2 часа): построение обратных функции и счетные множества.

Тема 1.5. «Прикладные задачи в инженерных расчетах» (2 часа)

Практика (2 часа): построение диаграммы Венна.

Тема 1.6. «Структура Мой офис» (2 часа)

Теория (2 часа): ознакомление с программой Мой офис, функции и горячие команды.

Тема 1.7. «Математические формулы в Мой офис» (2 часа)

Теория (1 час): значение математических формул в Мой офис.

Практика (1 час): применение математических формул в Мой офис.

Тема 1.8. «Статистические расчёты в Мой офис» (2 часа)

Теория (1 час): значение статистических формул в Мой офис.

Практика (1 час): применение статистических формул в Мой офис.

Тема 1.9. «Логические функции в Мой офис» (2 часа)

Практика (2 часа): программирование с помощью Мой офис.

Самостоятельное изучение: теория множественного интеллекта Говарда Гарднера.

РАЗДЕЛ 2. «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ» (6 ч.)

Тема 2.1. Виды систем координат (2 часа)

Теория (2 часа): виды и происхождение координатной плоскости.

Тема 2.2. Основные виды фигур (2 часа)

Практика (2 часа): свойства и формулы геометрических фигур при вычислении объектов в здании.

Тема 2.3. Вектора (2 часа)

Практика (2 часа): построение методом треугольника и параллелограмма.

Самостоятельное изучение: понятие площади и применение в жизни.

РАЗДЕЛ 3. «ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ Android» (24 ч.)

Тема 3.1. Введение в MIT App inventor. Интерфейс пользователя (2 часа)

Теория (2 часа): введение в MIT App inventor, обзор по интерфейсу.

Тема 3.2. Режимы работы. Загрузка и установка приложения на устройство (2 часа)

Теория (2 часа): структура, дизайн, работы сайта для написания кода.

Тема 3.3. Загрузка .apk файла на мобильное устройство. Компоненты приложения. Разрешение экрана (3 часа)

Теория (1 час): разнообразные способы загрузки кода в онлайн и оффлайн режиме.

Практика (2 часа): написание первого простого приложения с кнопкой и звуком.

Тема 3.4. Приложение «Get the Gold» (3 часа)

Теория (1 час): свойство и характеристики компонентов, структура блоков компонентов.

Практика (2 часа): форматы звуков, картинок с применением компонентов.

Тема 3.5. Приложение «Hello, World!» (2 часа)

Практика (2 часа): написание игры с компонентами кнопка, надпись, бегунок, звук.

Тема 3.6. «SoundBoard» (2 часа)

Практика (2 часа): написание игры с компонентами кнопка, изображение.

Тема 3.7. «Крестики и нолики» (2 часа)

Практика (2 часа): написание игры с компонентами кнопка, текст, изображение, звук.

Тема 3.8. «Убери лишнее число» (2 часа)

Практика (2 часа): написание игры с компонентами кнопка, текст, анимация.

Тема 3.9. «Шарики» (2 часа)

Практика (2 часа): написание игры с компонентами кнопка, текст, видео.

Тема 3.10. «Рисование» (2 часа)

Практика (2 часа): написание игры с компонентами кнопка, текст, надпись, вертикальное расположение.

Тема 3.11. Работа с графикой (2 часа)

Практика (2 часа): написание игры с компонентами кнопка, текст, табличное расположение, анимация.

Самостоятельное изучение: алгоритмы программы для андроида и написание игры для своего окружения.

РАЗДЕЛ 4. «МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ Arduino Uno» (10 ч.)

Тема 4.1. Знакомство с платформой (2 часа)

Теория (2 часа): основы и алгоритмы программирования на базе аппаратной платформы Ардуино.

Тема 4.2. Часы на Ардуино: светодиодная матрица 8x8 (2 часа)

Практика (2 часа): сборка схемы под управлением контроллера Ардуино.

Тема 4.3. Барометр (2 часа)

Практика (2 часа): сборка схемы под управлением контроллера Ардуино.

Тема 4.4. Часы на Ардуино (2 часа)

Практика (2 часа): сборка схемы под управлением контроллера Ардуино.

Тема 4.5. Счетчик расхода воды (2 часа)

Практика (2 часа): сборка схемы под управлением контроллера Ардуино.

Самостоятельное изучение: разновидность Ардуино.

РАЗДЕЛ 5. «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ» (14 ч.)

Тема 5.1. Определение, свойства теории вероятностей (2 часа)

Теория (2 часа): определение, свойства теории вероятностей.

Тема 5.2. Элементы комбинаторики (2 часа)

Практика (2 часа): применение правил умножения, правил сложения элементов теории вероятности.

Тема 5.3. Области применения (2 часа)

Теория (2 часа): задачи из жизни на размещение без повторений.

Тема 5.4. Диаграммы Эйлера (2 часа)

Практика (2 часа): чтение и построение диаграммы Эйлера.

Тема 5.5. Дерево случайного эксперимента (2 часа)

Теория (2 часа): изучение и применение метода перестановки.

Тема 5.6. Дерево случайного эксперимента (2 часа)

Практика (2 часа): применение размещения с повторениями.

Тема 5.7. Дерево случайного эксперимента (2 часа)

Практика (2 часа): применение независимых событий. Промежуточная аттестация (опрос).

Самостоятельное изучение: вероятность и информация.

РАЗДЕЛ 6. «ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ АЛГОРИТМА» (12 ч.)

Тема 6.1. Составление алгоритмов (2 часа)

Теория (2 часа): свойства характеристики и разновидности алгоритмов.

Тема 6.2. Составление алгоритмов (2 часа)

Практика (2 часа): применение и составление алгоритмов на примере.

Тема 6.3. Составление блок-схем (2 часа)

Теория (2 часа): составление блок-схемы алгоритмов по задаче.

Тема 6.4. Составление блок-схем (2 часа)

Практика (2 часа): составление блок-схем алгоритмов по задачам.

Тема 6.5. Составление программ с вопросами (2 часа)

Практика (2 часа): составление программы алгоритмов с вопросами по заданию.

Тема 6.6. Составление программ с вопросами (2 часа)

Практика (2 часа): составление программы алгоритмов с вопросами по задачам.

Самостоятельное изучение: исполнитель алгоритмов.

РАЗДЕЛ 7. «ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ» (12 ч.)

Тема 7.1. Задачи на перекладывание спичек (2 часа)

Теория (2 часа): сравнение предметов по заданному свойству.

Тема 7.2. Расшифровка ребусов (2 часа)

Практика (2 часа): поиск закономерности в значении признаков, в расположении предметов.

Тема 7.3. Задачи на переливания (2 часа)

Теория (2 часа): установление общих признаков.

Тема 7.4. Задачи на взвешивания (2 часа)

Практика (2 часа): поиск истинных и ложных высказываний.

Тема 7.5. Задачи на смекалку (2 часа)

Практика (2 часа): перенос свойств с одних предметов на другие.

Тема 7.6. Математическая викторина. Головоломка (2 часа)

Практика (2 часа): упорядочивание понятия по родовидовым отношениям.

Самостоятельное изучение: движение в противоположных и обратных направлениях.

РАЗДЕЛ 8. «ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ» (12 ч.)

Тема 8.1. Решение текстовых задач (2 часа)

Теория (2 часа): работа с текстом задачи. Составление условия к задаче.

Тема 8.2. Решение текстовых задач (2 часа)

Практика (2 часа): работа с дополнительными текстами и условиями задачи.

Тема 8.3. Задачи на составление уравнений (2 часа)

Практика (2 часа): составление уравнения по условию задачи.

Тема 8.4. Задачи на сложные проценты (2 часа)

Практика (2 часа): применение способов вычисления в задачах на проценты.

Тема 8.5. Задачи экономические (2 часа)

Практика (2 часа): применение способов вычисления в экономических задачах.

Тема 8.6. Прикладные задачи (2 часа)

Практика (2 часа): применение способов решения транспортных задач.
Самостоятельное изучение: интуиция в математике.

РАЗДЕЛ 9. «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА» (12 ч.)

Тема 9.1. Приёмы быстрого счёта (2 часа)

Теория (2 часа): нестандартные приёмы умножения.

Тема 9.2. Вырезание из бумаги (2 часа)

Практика (2 часа): приёмы составления из фигур.

Тема 9.3. Кулинарные рецепты (2 часа)

Практика (2 часа): распределение единиц измерения.

Тема 9.4. Танграм (2 часа)

Практика (2 часа): способы составления танграма.

Тема 9.5. Вычисление финансов (2 часа)

Практика (2 часа): поиск приёмов вычисления жизненных задач и ситуаций.

Тема 9.6. Шифрование (2 часа)

Практика (2 часа): применение способов шифрования.

Самостоятельное изучение: транспортная задача и её виды.

РАЗДЕЛ 10. «СИСТЕМА ИСЧИСЛЕНИЯ» (14 ч.)

Тема 10.1. Непозиционные и позиционные системы счисления (2 часа)

Теория (2 часа): понятие системы счисления, виды систем счисления.

Тема 10.2. Рациональные числа и измерения (2 часа)

Практика (2 часа): арифметические операции в позиционных системах счисления.

Тема 10.3. Десятичная и двоичная системы счисления (2 часа)

Теория (2 часа): приёмы перевода числа из одной системы счисления в другую.

Тема 10.4. Перевод чисел из одной системы в другую (2 часа)

Практика (2 часа): перевод числа из одной системы счисления в другую.

Тема 10.5. Десятичные дроби (2 часа)

Практика (2 часа): характеристики десятичной, двоичной системы исчисления.

Тема 10.6. Выполнение расчётов с правильными и неправильными дробями в задачах (2 часа)

Практика (2 часа): выполнение расчётов из одной системы в другую.
Самостоятельное изучение: древняя система счисления.

Тема 10.7. Сложение, вычитание, произведение, деление дробей с разными знаменателями (2 часа)

Практика (2 часа): операции с десятичными дробями, применение действия дробей при вычислении в задачах.

РАЗДЕЛ 11. «ГРАФЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ» (6 ч.)

Тема 11.1. Решение задач на составление графов (2 часа)

Теория (2 часа): понятия графа, вершина, ребро.

Тема 11.2. Полный граф. Дополнение графа (2 часа)

Практика (2 часа): применение графа Эйлера при решении задач.

Тема 11.3. Степень вершины. Путь в графе. Цикл. Связность графа (2 часа)

Практика (2 часа): решение задач на связность графа. Самостоятельное составление задач.

Самостоятельное изучение: алгоритмы нахождения максимального потока.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения. Итоговая аттестация: (фестиваль проектов: Математик).

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

При освоении программы отслеживаются три вида результатов: *личностный, метапредметный и предметный*, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные результаты

В результате обучения по программе у обучающегося:

- сформированы общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, патриотизм;
- сформировано ответственное отношение к своему здоровью;
- сформированы психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, воля, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний.

Метапредметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет познавательный интерес к предметной области «математика»;
- имеет абстрактное и логическое мышление;
- имеет творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- умеет работать с различными источниками информации;
- умеет работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- обладает физико-математическими знаниями как компонентом целостности научной картины мира;
- умеет проводить точные измерения и оценивать полученные результаты;
- умеет применять теоретические знания на практике;
- имеет навык работы с комплексом базовых технологий, применяемых при написании программ и приложений;
- знает основы комбинаторики, теорию множеств, обладает математической логикой, имеет навык расчета теории вероятности, математической статистики, теории графов и поиска кратчайшего пути;
- имеет навык работы с электронными компонентами, совместимыми с микроконтроллерами, такими как Arduino, Raspberry Pi и др.

В соответствии с принципами организации деятельности детских технопарка «Кванториум» у обучающихся оценивается сформированность следующих компетенций:

soft skills:

Социальные компетенции:

- коммуникабельность, умение работать в команде;
- грамотная устная речь;
- умение выступать на публике;
- адекватное принятие критики.

Интеллектуальные компетенции:

- умение определять проблемное поле в кейсе;
- любознательность;
- наблюдательность;
- креативность.

Волевые компетенции:

- ориентированность на результат;
- управление временем (работа в тайминге).

Лидерские компетенции:

- умение принимать решения;
- ответственность за выполнение поставленной задачи;
- умение разрешать конфликты при помощи педагога.

hard skills:

- умение работать с системой координат;
- умение проводить геометрические преобразования, разрабатывать и моделировать геометрические объекты;
- умение использовать теорию множеств, математическую логику, комбинаторику, навык расчета вероятности для решения задач;
- умение проектировать интерфейс пользователей и разрабатывать приложения для мобильных устройств;
- умение визуализировать процессы с использованием графов, проводить поиск кратчайшего пути на графе;
- умение искать оптимальное решение транспортной задачи, проводить численное моделирование процесса.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий – 1 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Количество учебных недель – 36.

Количество учебных занятий – 72.

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 1-8 января, 8 марта, 23 февраля, 1 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – в период с 25 по 31 января.

Срок проведения итоговой аттестации – в период с 25 по 31 мая.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.2.1. Условия набора в творческое объединение

В творческое объединение принимаются все желающие, достигшие 11 лет. Набор в группы свободный.

2.2.2. Условия формирования групп

Группы разновозрастные, работа в группах происходит с применением дифференцированного подхода. Допускается формирование разновозрастных и разновозрастных групп. Для разновозрастных групп предусмотрены разные уровни сложности подачи учебного материала и расчетных задач.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю квантума, опыт работы с обучающимися разного возраста, высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

2.2.4. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» г. Оренбурга.

Для эффективности образовательного процесса необходимы: учебный кабинет с лабораторной зоной, коворкинг, лекторий.

Обнащение кабинета: мебель – стол для педагога, шкафы, стеллажи; ученические парты и стулья из расчета на каждого обучающегося; лабораторный стол на группу обучающихся, магнитно-маркерная доска и пр.

Техническое оборудование: для педагога – моноблок, колонки, принтер, мультимедийная панель; для обучающихся – ноутбуки, тележка для ноутбуков.

Инструменты и материалы для занятий: канцелярские принадлежности.

Наградные материалы: сертификаты, грамоты, дипломы.

Информационное обеспечение – использование сети Интернет.

Компьютерное и презентационное оборудование:

1. Интерактивная панель;
2. Комплект фототехники;
3. МФУ;
4. Ноутбук;
5. Тележка для зарядки и хранения ноутбуков.

Для реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- персональный компьютер педагога с установленными приложениями, необходимыми для организации онлайн-занятий;

- персональные компьютеры для выхода обучающихся в интернет с установленными приложениями, необходимыми для участия в онлайн-занятиях.

2.2.5. Рабочая программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерная математика и основы программирования» включает в себя одноименную рабочую программу.

2.2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

– содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – повысится уровень интеллектуальной образованности, коммуникативных компетенций, умений и навыков деятельности, нравственно-эстетических чувств.

2.2.7. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. День Замечательных Чисел и Констант	ноябрь	Воспитание у обучающихся ответственности за математическое разнообразие
		3. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
		4. Неделя математики	март	Повышение информированности обучающихся о разнообразии математического раздела
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Формы:

– контрольные задания.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

– технический проект;

– опрос.

Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Формы:

– опрос.

Итоговая аттестация (итоговый контроль) проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Формы:

– фестиваль проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

– результаты проектов;

для промежуточной и итоговой аттестации:

– протоколы аттестации.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Контрольные задания, опрос, презентация результатов работы (проектов)
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Соревнования внутри ТО: 1. Неделя математики 2. Число Пи 3. Логика
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-	Самостоятельность в подборе и анализе	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и	Методика «Интеллектуальная лабильность»

интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	литературы	контроле педагога)	http://testoteka.narod.ru/int/1/02.html Методика на определение уровня развития технического мышления обучающихся. Тест Беннета https://pandia.ru/text/80/495/83977.php
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2. Учебно-коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psyttests.org/life/uscd
		- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия,	

	свои поступки	периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	html
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения по программе

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие смысловые группы:

1. Словесные методы обучения;
2. Методы практической работы: упражнение, письменные работы конспект, выписки, составление тезисов (доклада), реферат, графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей, составление структурно-логических схем, заполнение матриц, работа с

картами);

3. Исследовательские методы: обработка результатов опытов;

4. Метод проблемного обучения: проблемное изложение материала, выделение противоречий данной проблемы, эвристическая беседа; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися, поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств, самостоятельный поиск ответа обучающимися на поставленную проблему;

5. Проектно-конструкторские методы: разработка проектов, программ; построение гипотез, моделирование ситуации, создание новых способов решения задачи, создание моделей, конструкций, проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел;

6. Наглядный метод обучения: наглядные материалы; таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы, предметы; демонстрационные опыты; видеоматериалы.

7. Использование на занятиях активных методов познавательной деятельности: конференция, олимпиада, мозговая атака, встреча со специалистами, конкурс.

Исходя из поставленной цели при реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин):

– объяснительно-иллюстративный – при изучении нового материала, выполнение лабораторных и практических работ, ликвидации пробелов знаний по пройденному материалу;

– репродуктивный – при отработке навыков работы по заданному алгоритму;

– проблемное изложение – при изучении нового материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, закреплении пройденного материала, при организации проектной деятельности;

– частично-поисковый – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;

– исследовательский – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности.

Использование различных методов не остается постоянным на протяжении учебного процесса, интенсивность применения методов зависит от контингента обучающихся, поставленных целей и задач конкретного занятия.

Педагогические технологии

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

– технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;

– технология дифференцированного обучения – применяются

задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки обучающихся;

- технология эдьютейнмент – для воссоздания и усвоения обучающимися изучаемого материала, общественного опыта и образовательной деятельности;

- технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;

- технология проектной деятельности - для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;

- информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики;

- технология решения изобретательских задач – применяется для развития системного диалектического мышления (сильного мышления) и творческого потенциала обучающихся, самостоятельного поиска и получения нужной информации при решении поставленных задач;

- кейс-технология – применяется для усвоения новых знаний и формирования умений через активную самостоятельную деятельность при решении заданной проблемы.

Информационные, дидактические материалы к занятиям

Перечень наглядных пособий, дидактических и раздаточных материалов: модели, фотографии, различные наборы карточек, книги, справочная литература, плакаты, карты, схемы, памятки, листовки.

Техника безопасности

Изучение вопросов безопасности труда организуется и проводится на всех стадиях образовательного процесса с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

Обучение обучающихся в виде инструктажей с регистрацией в журнале учета работы педагога дополнительного образования в творческом объединении по правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности:

- теоретические и практические занятия;
- занятия общественно-полезным трудом;
- массовые мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Список основной литературы

1. Бабаш, А.В. Информационная безопасность. Лабораторный практикум Электронные приложения на сайте [www. book. ru](http://www.book.ru): учебное пособие / Бабаш А.В., Баранова Е.К., Мельников Ю.Н. – Москва: КноРус, 2021. – 131 с.
2. Балдин, К.В. Математика и информатика: учебное пособие / Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукоусев А.В., Уткин В.Б. – Москва: КноРус, 2020. – 361 с.
3. Бирюков, А.Н. Процессы управления информационными технологиями: учебное пособие / Бирюков А.Н. – Москва: КноРус, 2021. – 207 с.
4. Маренич, А.С. Использование Wolframe Alpha при решении математических задач: методические указания / А.С. Маренич, Е.Е. Маренич. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. – 37 с.
5. Мясникова, Н.А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Мясникова Н.А. – Москва: КноРус, 2021. – 185 с.
6. Сгибнев, А.И. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. / А.И. Сгибнев. – М.: МЦНМО, 2020. – 136 с.
7. Сотов, А.И. Компьютерная информация под защитой: монография / Сотов А.И. – Москва: Русайнс, 2020. – 127 с.

Список дополнительной литературы

1. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах: математика, физика, химия, информатика, биология / О.А. Коноплева [и др.]. – СПб.: Тригон, 2017. – 624 с.
2. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ / И.Ю. Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2017. – 67 с.
3. Маренич, А.С. Использование Wolframe Alpha при решении математических задач: методические указания / А.С. Маренич, Е.Е. Маренич. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 37 с.
4. Шкляр, В.Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университета / В.Н. Шкляр. – 2010. – 90 с.

Список цифровых ресурсов

1. Московский центр непрерывного математического образования [электронный ресурс]: «МЦНМО». – Режим доступа: <https://www.mcsme.ru/free-books/> - (Дата обращения 21.05.2023).
2. Малый мехмат МГУ [электронный ресурс]: «Малый мехмат — школе». – Режим доступа: <http://mmmf.msu.ru> - (Дата обращения 21.05.2023);
3. Программирование мобильных приложений в MIT App Inventor. Практикум. - Режим доступа: https://appinventor.mit.edu/?_Tamshen! - (Дата обращения 21.05.2023).
4. Яндекс. Учебник [электронный ресурс]: «Математика». – Режим доступа: <https://education.yandex.ru/#problems> - (Дата обращения 21.05.2023).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оценочные и диагностические материалы

Методика оценки предметных планируемых результатов

Входная диагностика (контрольные задания)

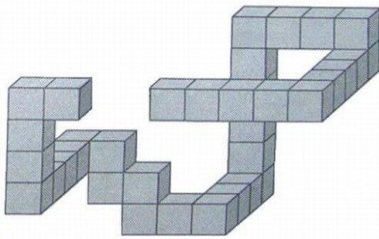
1. Какое число будет следующим в данной последовательности и почему?
1/1 3/2 7/5 17/12 41/29 ...

Ответ: _____

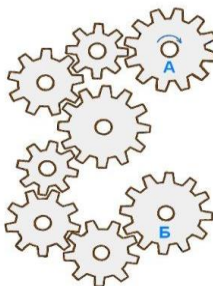
2. Эрудит решил у себя в саду посадить 10 деревьев. А миссис Брэйн требует разместить деревья в саду так, чтобы получилось 5 рядов и в каждом ряду по 4 дерева.

Как Эрудиту расположить деревья?

3. Объемная фигура собрана из одинаковых кубиков, соединенных между собой гранями. Какое минимальное количество кубиков необходимо добавить, чтобы соединить концы фигуры таким же способом?



4. В какую сторону будет вращаться последняя шестеренка "Б", если первая шестеренка "А" вращается по часовой стрелке?


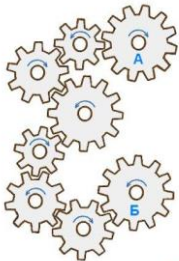


5. Трём путешественникам нужно пересечь реку. У каждого из них определенное количество золотых монет в рюкзаке.

Путешественник А имеет 1000 монет. Путешественник В имеет 700 монет. Путешественник С имеет 300 монет. Для пересечения реки есть лодка, которая может вместить максимум 2 объекта – двух путешественников или путешественника с рюкзаком. Проблема заключается в том, что если оставить любого путешественника с количеством золота, превышающим его собственное – он сбежит, прихватив все деньги. То же касается и двух путешественников, если они останутся с золотом, превышающим их суммарные запасы – они убегут с золотом.

Какая стратегия позволит всем пересечь реку и остаться при деньгах?
Пропишите алгоритм стратегии.

Ключ

Вопрос	Предполагаемый вариант ответа	Балл
1	Содержание правильного ответа: 99/70 Знаменатель каждой следующей дроби равен сумме числителя и знаменателя предыдущей. А числитель равен сумме знаменателей текущей дроби и предыдущей или равен сумме числителя и удвоенного знаменателя предыдущей дроби.	3
2	Возможное содержание правильного ответа: Необходимо расположить деревья "звездой". В точках пересечения линий сажать дерево. 	3
3	Содержание правильного ответа: 5 кубиков	2
4	Содержание правильного ответа: против часовой стрелки 	1
5	Решение: 0. (1000)(700)(300) A B C ---- 1. (1000)(300) A C ---- (700) B 2. (1000)(300) A B C ---- (700) 3. (1000) B C ---- (700) (300) A 4. (1000) A B C ---- (700) (300) 5. (1000) A ---- (700) (300) B C 6. (1000) (300) A C ---- (700) B 7. (300) C ---- (700) (1000) A B 8. (700) (300) B C ---- (1000) A 9. (700) (300) ---- (1000) A B C 10. (700) (300) A ---- (1000) B C 11. (700) ---- (300) (1000) A B C 12. (700) B ---- (300) (1000) A C 13. ---- (300) (1000) (700) A B C	5
Итого		Max 14

Критерии оценивания:

0-5 баллов – низкий уровень базовых знаний предмета.

6-12 баллов – средний уровень базовых знаний предмета.

13-14 баллов – высокий уровень базовых знаний предмета.

Промежуточная аттестация

Темы для опроса

1. Расположение прямых и плоскостей в пространстве.
2. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.
3. Параллельность плоскостей.
4. Куб и его сечения. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
5. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.
6. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.
7. Определение основных понятий комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.
8. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
9. Запись формулы бинома Ньютона. Анализ свойств биномиальных коэффициентов.
10. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
11. Декартова система координат на плоскости. Определение вектора, модуля вектора.
12. Диофантовы уравнения.
13. Треугольник Паскаля.
14. Вектор в математике и физике.
15. Применение возможностей оригами для решения геометрических задач на построение Графические методы и геометрические соображения при решении задач по математике Графические приемы при решении задач по математике.
16. Графический метод решения сюжетных задач.
17. Графический способ умножения чисел.
18. Два способа решения логических задач.
19. Действия над числами в различных системах счисления.
20. Функциональные методы решения уравнений в течение 40 минут обучающиеся готовятся к развёрнутому ответу, соответствующих уровню возможностей и доступных обучающимся, хорошо успевающим по математике.

Критерии оценивания опроса:

Высокий уровень – обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу.

Средний уровень – обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; один вопрос освещен полностью, а другой доводится до логического завершения при наводящих вопросах педагога.

Низкий уровень – обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторыми неточностями; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, другой не завершен до конца.

Текущий контроль

Темы для проектов инженерной математики

1. Теория игр. Кубик Рубика. Тригонометрия в окружающем мире и жизни человека.
2. Функции в окружающем мире. Характеристические свойства окружности.
3. Головоломки своими руками.
4. Как умножали в Древней Индии. Как учились математике дети в прошлые времена.

Итоговая аттестация

Темы для проектов инженерной математики

1. Загородный дом-жилье для всей семьи.
2. Тригонометрия в окружающем мире и жизни человека.
3. Золотое сечение в художественной гимнастике.
4. Спирограф: от игрушки до лазерного шоу.

Оценивание проектной работы

Цель – продемонстрировать достижения обучающихся в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний, способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность.

Задачи проектной деятельности:

– обучение планированию (обучающийся должен уметь четко определить цель, описать основные шаги по ее достижению, концентрироваться на достижении цели на протяжении всей работы);

– формирование навыков сбора и обработки информации, материалов (обучающийся должен уметь выбрать подходящую информацию и правильно ее использовать);

- развитие умения анализировать (креативность и критическое мышление);
- умение составлять план работы, четко презентовать информацию, оформлять сноски, иметь понятие о библиографии;
- формирование позитивного отношения к работе (обучающийся должен проявлять инициативу, энтузиазм, стараться выполнить работу (срок в соответствии с установленным планом и графиком работы)).

Требования к проектной работе

Представляемый проект должен быть выполнен в форме презентации, которая должна состоять не менее чем 5 слайдов и не более 10, включать в себя:

- титульный лист;
- проблема проекта;
- цель и задачи;
- основная часть;
- заключение.

Оформление титульного листа: тема проекта, название проекта, ФИО участников проекта, ФИО наставника проекта, год выполнения.

Критерии оценки	Показатели по 3 балльной шкале
Актуальность	Современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата
Проблематика	Проект направлен на решение проблемы
Содержательность и разработанность	Информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы
Завершенность	Законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт, программа, видеофильм и др.
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	Вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	Наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения.
Наглядность	Видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия с учетом расстояния до зрителей
Качество доклада	Системность, композиционная целостность Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы Краткость, четкость, ясность формулировок
Ответы на вопросы	Понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов Аргументированность, убедительность

Критерии оценивания:

- высокий уровень – 25-27 баллов;
- средний уровень – 20-24 балла;
- низкий уровень – 0-19 баллов.