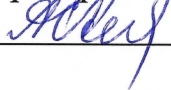


КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ ЛО «КИРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Педагогического совета
Протокол №1
от « 26 » августа 2021 г.

Секретарь



Директор ГАПОУ ЛО «Кировский
политехнический техникум»
Горчаков О.Л.

« 01 » сентября 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Математика»

(24 часа)

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Авторы-разработчики:

Лебедев М.А., педагог по математике,

Калошина С.С., методист.

г.Кировск

2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	Страница
1	Пояснительная записка	3
2	Учебный план	12
3	Содержание программы (модуля)	14
4	Используемая литература	23
5	Глоссарий	24
6	Диагностическая карта	25

Пояснительная записка

Программа вводного модуля предназначена для ознакомления учащихся с применением математики в инженерии, получения базовых навыков для дальнейших исследований. Также модуль служит для определения будущих исследовательских интересов учащихся (несмотря на то, что не все темы математики затрагиваются в рамках вводного модуля, тьютор в рамках дискуссий с учащимися формирует целостное видение современных методов, задач и направлений исследований).

Математика развивает логическое, стратегическое и абстрактное мышление. Высокий уровень развития математики необходим для прогресса многих наук. Всеобщая компьютеризация не только не уменьшила важность математического образования, но и, наоборот, поставила перед ним новые задачи. Проблемы, решение которых считалось невозможным, успешно решаются благодаря применению математики, тем самым расширяются возможности научного познания. В жизни современного общества математика играет все большую роль. Математика есть универсальный язык науки и мощный метод научного исследования. Математика — это и самая безупречная логика, и объективная доказательность, и наиболее совершенный способ мышления. История математики являет собой грандиозное свидетельство интеллектуального развития человечества за последние тысячелетия.

Направленность программы:

Техническая.

Актуальность программы.

Современное общество за свою историю проходило различные этапы в своём развитии. Переход к информационному обществу от индустриального или постиндустриального общества произошел, по историческим меркам, совсем недавно и это порождает целую плеяду проблем, которые проявляются в настоящий период времени. Большие сложности при адаптации к условиям мощного потока информации испытывают дети, особенно дети подросткового возраста.

Быстрый доступ к информации порождает иллюзию наличия у человека энциклопедических знаний. Компетентность сводится к применению на практике не знаний, а найденных готовых решений. Упор делается на решение конкретной задачи при помощи поиска готовых ответов. Подросток, накопив опыт успешного преодоления

проблем с использованием готовых решений, склонен переносить успешность на оценку уровня информационной компетентности. Этот эффект развивается стремительно и порождает дефицит квалифицированных специалистов во всех областях знаний. Появляется четкое разделение между специалистами высокого и низкого уровня.

Программа "Математика" призвана решить эту проблему, ставя обучающимся максимально широкий, междисциплинарный и метапредметный спектр инженерных задач. Такой подход позволяет вырастить инженера способного на синтез новых знаний, оперируя потоками в информационном поле.

Программа составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «Об утверждении плана мероприятий на 2015 - 2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Паспорт Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный проектным комитетом по национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018 года протокол № 3;

Педагогическая целесообразность программы.

Программа «Математика» в первую очередь направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающимися с современным оборудованием и современными требованиями к профессиям технической направленности.

Понимание современных технологий и принципов инженерного мышления с раннего возраста необходимо для развития ребенка в сферах изобретательства, инженерии и наукоёмкого предпринимательства. Данные компетенции необходимы любому специалисту на конкурентном рынке труда в областях, востребованных в современном мире и связанных с высокими технологиями.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход органично сочетающийся с различными современными образовательными технологиями: технология развития понятийного мышления, технология исследовательской и проектной деятельности. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

Вводный модуль предназначен для развития логики, формирования структурированного мышления, применения математических знаний на практике. Модуль включает в себя введение в основные разделы геометрии, теории множеств, теории вероятностей, теории графов. Также значительный акцент уделяется изучению базы знаний Wolfram Alpha и инструментов Microsoft Office Excel, который является распространенным и простым. В результате освоения программы учащиеся будут способны применять базовые знания по математике для решения проектных и практических задач.

Цель программы

Формирование навыков и компетенций учащихся для успешного освоения смежных дисциплин инженерной направленности и, как следствие, подготовка обучающихся к проектной деятельности с использованием математики

Формирование навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, компетенций в области инженерного изобретательства, применение навыков и знаний в практической работе и проектной деятельности.

Формирование навыков совместной, коллективной работы.

Формирование таких базовых национальных ценностей как социальная солидарность, ценности уважения к человеку как к личности, творчество, ценность труда и науки.

Задачи программы

Образовательные:

1. Формирование гибких (soft) компетенций (4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация)
2. Знакомство с практической математикой
3. Изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики
4. Изучение и расчет теории вероятности
5. Изучение основных характеристик математической статистики
6. Освоение основных видов распределения
7. Изучение существующих систем координат и построения сложных фигур
8. Освоение теории графов и поиска кратчайшего пути
9. Знакомство с транспортными задачами и их решением
10. Изучение основ построения математических моделей с использованием численных методов
11. Освоение программ Wolfram Alpha, Microsoft Office.
12. Приобретение навыков разработки математических моделей
13. Изучение методов обработки данных
14. Приобретение навыков презентации проекта в разделе математики

Развивающие:

1. формирование трудовых умений и навыков;
2. формирование навыка по планированию работы (тайм-менеджмент);
3. формирование навыка реализации проекта от замысла до конечного результата;

4. формирование навыка работы в конкурентной среде;
5. развитие памяти, пространственных представлений и понятийного мышления;
6. формирование навыка работы с информацией, применения информации и синтеза знаний в проектной деятельности;
7. формирование умения грамотного формулирования мыслей, умения вести научную дискуссию, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Воспитательные:

1. формирование этики групповой работы;
2. формирование, на основе взаимного уважения, навыка делового сотрудничества;
3. развитие коммуникативных навыков при взаимодействии внутри проектных групп, а также коллектива в целом;
4. воспитание ценностного отношения к своему труду и здоровью;
5. воспитание ответственности, организованности, дисциплинированности;
6. воспитание бережного отношения к оборудованию и материалам;
7. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

Адресат программы

Для обучения по программе принимаются учащиеся в возрасте 10-18 лет, желающие заниматься техническим, инженерным видами творчества.

Количество обучающихся в группе – 10-15 человек.

Формы обучения и виды занятий

Принятая в программе модель обучения 4К+1 включает в себя как групповые, так и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия): лекции, беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии и технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через: создание безопасных материально-технических условий; включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности

обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в учебной группе.

Отличительная особенность программы

Представляемая программа имеет две отличительные особенности: модульную структуру и заложенную возможность сетевого взаимодействия.

Модульная структура программы, где каждый модуль имеет законченную структуру со своими целями, задачами и ожидаемыми результатами позволяет педагогу самостоятельно выбирать модули для освоения, основываясь на ресурсной базе учреждения дополнительного образования, а так же включать модули в готовом виде в технические программы связанные с инженерным делом.

Каждый модуль несет в себе возможность сетевого взаимодействия. Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах образовательной организации, так и при поддержке сетевых партнеров: регионального ресурсного центра «Ладога»; научно-педагогических кадров ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования»; РГПУ им. А.И. Герцена; Санкт-Петербургского института точной механики и оптики; ЛЭТИ; детских технопарков "Кванториум"; районных центров информационных технологий.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

Срок освоения общеразвивающей программы

Определяется содержанием программы и составляет 24 часа за одну итерацию.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия – 40 минут, периодичность занятий обусловлена учебным планом и итерацией.

Планируемые результаты

По итогам освоения образовательной программы учащиеся должны сформировать следующие компетенции:

1. умение генерировать идеи;
2. способность слушать и слышать собеседника;

3. умение аргументировано отстаивать свою точку зрения;
4. способность искать информацию в свободных источниках, структурировать ее;
5. умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
6. навыки командной работы;
7. способность к критическому мышлению, умение объективно оценивать результаты своей работы;
8. навыки ораторского искусства;
9. навыки создания инженерных систем с заданными свойствами.

Предметные результаты:

1. Умение формирования гибких (soft) компетенций (4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация)
2. Знание практической математики
3. Знание основ комбинаторики, теории множеств, математической логики
4. Умение сделать расчет теории вероятности
5. Знание основных характеристик математической статистики
6. Знание основных видов распределения
7. Знание существующих систем координат и построения сложных фигур
8. Знание теории графов и поиска кратчайшего пути
9. Умение решать транспортные задачи
10. Знание основ построения математических моделей с использованием численных методов
11. Овладение основными свойствами программ Wolfram Alpha, Microsoft Office.
12. Овладение навыками разработки математических моделей
13. Знание методов обработки данных
14. Умение донести результат своей деятельности до окружающих. Презентации проекта в разделе математики

Личностные результаты:

1. мотивация к самообразованию;
2. активная жизненная позиция;
3. пунктуальность, ответственность, целеустремленность;
4. коммуникативная компетентность;
5. поддержка здорового образа жизни;

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;

Метапредметные результаты:

- развитие пространственных представлений и словесно-логического (понятийного) мышления;
- развитие инженерного мышления и конструкторских навыков;
- развитие способности к слаженной работе в команде;
- умение создавать, представлять и отстаивать собственные проекты;
- умение использовать демонстрационное оборудование;
- формирование личностного и профессионального самоопределения;
- умение находить и критически оценивать информацию, отличать новое от известного;
- навыки самостоятельной работы;
- навыки управленческой деятельности по эффективному распределению обязанностей.

Формы аттестации

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий, отдельных кейсов, защиты проекта, участия в выставках, фестивалях, соревнованиях, конференциях, публичных выступлениях и отслеживания успехов обучающегося в процессе прохождения программы.

Основой аттестации является проектная деятельность учащихся по направлению программы и участием в различных соревнованиях инженерной направленности. Участие в итоговом мероприятии по математике.

Промежуточная аттестация выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

Итоговой аттестацией является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях. В той же мере итоговой аттестацией может являться участие в технических конкурсах или выставках различного уровня. Также итоговая аттестация может проводиться в виде теста или мероприятия (соревнования), которые позволяют выявить уровень усвоения программного материала.

Учебный план

Учебный план содержит две основные формы занятий: теоретические занятия и практика. Обе формы являются неотъемлемой частью программы и являются необходимыми и достаточными для выполнения поставленных программой целей.

Теоретический блок подразумевает развитие **soft-skills** — теоретических знаний и приемов, необходимых в творческой работе и связанных с развитием когнитивной сферы личности.

Практический блок направлен на формирование **hard-skills** — практических навыков и умений.

Учебный план (по модулям)

№	Название модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Ознакомительный раздел	3	3	6
2	Математическая логика	2	2	4
3	Теория вероятностей	2	2	4
4	Основы математического моделирования	2	2	4
5	Основы топологии и теории графов	2	2	4
6	Финальное соревнование (тематическая игра)	1	1	2
Итого:		12	12	24

Учебный план

№	Название модуля	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Ознакомительный раздел	3	3	6	Лекции. Решение практических задач, выполнение кейсов
1.1	Вводное занятие	1	1	2	
1.2	Великие открытия	1	1	2	
1.3	Математические парадоксы	1	1	2	
2	Математическая логика	2	2	4	
2.1	Теория множеств	1	1	2	
2.2	Теория алгоритмов	1	1	2	
3	Теория вероятностей	2	2	4	
3.1	Комбинаторика	1	1	2	
3.2	Законы вероятности	1	1	2	
4	Основы математического моделирования	2	2	4	
4.1	Решение систем линейных уравнений	1	1	2	
4.2	Викторина «Самый быстрый способ»	1	1	2	
5	Основы топологии и теории графов	2	2	4	
5.1	Лента Мёбиуса	1	1	2	
5.2	Теория графов	1	1	2	
6	Финальная игра	1	1	2	Закрепление изученного материала
6.1	Итоговая игра - соревнование	1	1	2	
	Итого:	12	12	24	

Содержание программы

В ходе освоения модуля, учащиеся осваивают теоретический материал, учатся решать задачи на основе полученных знаний, работают в группах, соревнуются между собой посредством викторин, осуществляют самостоятельный поиск информации в интернете в рамках игр и квестов, решают задачи различными способами, анализируют и обобщают полученные знания. В течение всего модуля учащиеся работают с кейсами, учатся взаимодействовать друг с другом посредством создания команд и работы сообща. По окончании модуля проводится финальная игра — соревнование, в результате которой объявляется победитель, освоивший модуль в полном объёме, лучше остальных участников группы. Преподаватель выделяет наиболее способных учеников, которых рекомендует для дальнейшего освоения углубленного модуля.

Место модуля в образовательной программе

Базовый модуль направлен на развитие логического мышления и формирование навыков построения математических моделей. Данные умения необходимы во всех областях инженерной направленности, а также в программировании. В процессе обучения используются инструменты такие как Microsoft Office Word, MO Excel, Wolfram Alpha, графические редакторы.

Рекомендуемые методы

Кейс-метод

Метод проектов

Требования к результатам освоения программы модуля

В результате освоения модуля учащийся должен обладать следующими компетенциями:

Soft skills

1. 4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация;
2. Умение осуществлять самостоятельный поиск информации в открытом доступе;
3. Навык командной работы;
4. Умение структурировать информацию;
5. Навык анализа промежуточных результатов разработки;

6. Умение структурировано преподносить результаты своей работы.

Hard skills

1. Инструменты MO Excel, Word;
2. База знаний Wolfram Alpha;
3. Знание и умение использовать инструменты математики для решения различных задач;
4. Навык построения математических моделей;
5. Освоение математической логики, теории вероятностей, основы топологии и теории графов.

Тематический план (развернутый)

I. Ознакомительный раздел (6 часов)

Hard Skills: умение использовать логику для решения задач, навык решения задач на скорость.

Soft Skills: умение обрабатывать информацию, обобщать полученные знания.

1. Вводное занятие (2 часа)

Описание: Знакомство преподавателя и учебной группы, постановка целей и задач на предстоящее освоение модуля, организационные моменты, проведение викторины по математике, содержащей задачи на счет, логику, построение алгоритмов. Выявление способностей учащихся к математике, знакомство с программой Wolfram Alpha.

Цель: Сформировать понимание целей и задач предстоящего модуля. Участвовать в викторине по математике.

2. Великие открытия (2 часа)

Описание: Просмотр фильма о великих математиках и их открытиях, разбор фильма, обобщение полученной информации.

Цель: Познакомиться с достижениями великих математиков.

3. Математические парадоксы (2 часа)

Описание: Ознакомительная лекция, рассказывающая о различных математических парадоксах, демонстрация презентации с визуальными парадоксами, рассказ о природе парадоксов и их удивительных свойствах.

Цель: Разобрать понятие «парадокс», рассмотреть несколько различных парадоксов.

II. Математическая логика (4 часа)

Hard Skills: Умение использовать знания и логику для решения задач.

Soft Skills: Умение работать с информацией в свободном доступе, навык командной работы, способность структурировано излагать информацию, навык использования информации для решения задач.

4. Теория множеств (2 часа)

Описание: Урок-квест. Учащиеся открывают в интернете страничку с заданиями, выполняя которое - получает новое. Суть квеста состоит в том, чтобы отвечать на вопросы, самостоятельно искать информацию в интернете, анализировать, проходить на следующие уровни вопросов. В итоге учащиеся на основе полученных знаний

самостоятельно составляют задачу, рисуют диаграмму Эйлера-Венна, иллюстрирующую решение данной задачи. По окончании все учащиеся демонстрируют результат.

Цель: Научиться самостоятельно искать и обрабатывать информацию в интернете, изучить принцип построения диаграмм, решать задачи на построение диаграмм.

5. Теория алгоритмов (2 часа)

Описание: Занятие делится на теоретическую часть и работу в группах. Сначала учащиеся узнают основы теории алгоритмов, приобретают теоретическую базу для самостоятельного построения алгоритмов, описывающих путь решения определенной задачи.

Во второй части занятия группа учащихся делится на команды. Ставится задача решить все алгоритмические задачи быстрее, чем это сделает другая команда.

Цель: Изучить основы теории алгоритмов, научиться самостоятельно строить алгоритмы, усовершенствовать навык командной работы.

III. Теория вероятностей (4 часа)

Hard Skills: комбинаторика, теория вероятностей, решение комбинаторных задач, решение задач теории вероятностей, навык решения задач на скорость.

Soft Skills: умение работать с информацией, навык командной работы, способность структурировано излагать информацию, навык использования информации для решения задач.

6. Комбинаторика (2 часа)

Описание: Урок, посвященный изучению комбинаций элементов, формул нахождения числа перестановок, сочетаний и размещений, решению комбинаторных задач.

Цель: Познакомиться с комбинаторикой, научиться решать комбинаторные задачи.

7. Законы вероятности (2 часа)

Описание: Занятие делится на теоретическую часть и практическую работу. В первой половине занятия учащиеся знакомятся с теорией вероятностей, ее законами. Во второй половине урока учащиеся смотрят фрагменты фильмов по теме «Теория вероятностей», после чего рассматриваются и решаются задачи по данной теме.

Цель: Изучить основные способы нахождения вероятности, законы вероятности, научиться решать задачи с использованием полученных знаний.

IV. Основы математического моделирования (4 часа)

Hard Skills: Умение строить математические модели, умение строить обратную матрицу, находить определитель матрицы 3-го порядка, навык решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) множеством способов (матричный метод решения СЛАУ, метод Крамера, метод Гаусса).

Soft Skills: Умение анализировать информацию, навык анализа промежуточных результатов, умение структурировано преподносить результаты своих разработок.

8. Решение систем линейных уравнений (2 часа)

Описание: На занятии рассматриваются различные жизненные ситуации (задачи), коллективно осуществляется поиск их решения, строятся простейшие математические модели по текстам задач и, наоборот, по системе уравнений моделируются ситуации и задачи.

Цель: Научиться строить математические модели (системы линейных уравнений) и, наоборот, по системам уравнений составлять задачи.

9. Викторина «Самый быстрый способ» (2 часа)

Описание: В первой половине занятия учащиеся получают знания о различных методах решения систем линейных уравнений, учатся самостоятельно строить математические модели и решать задачи максимально быстро, выбирая для себя наиболее оптимальный метод. По итогу занятия проводится викторина «Самый быстрый способ», по результатам которой выявляются победители.

Цель: Изучить альтернативные методы решения систем линейных уравнений, научиться применять знания построения математических моделей и решения систем линейных уравнений.

V. Основы топологии и теории графов (4 часа)

Hard Skills: навык решения задач с помощью построения графов.

Soft Skills: умение формулировать проблему и строить гипотезу, умение делать выводы на основе полученных результатов, умение работать в команде.

10. Лента Мёбиуса (2 часа)

Описание: Урок-эксперимент. Учащиеся получают бумажные заготовки, клей и ножницы. Далее выдвигаются предположения, что произойдет, если определённым образом разрезать лист Мёбиуса, после чего проводят эксперименты с разрезанием

ленты Мёбиуса, по результатам которых делаются выводы, рассматриваются свойства листа Мёбиуса.

Цель: Познакомиться с понятием «Лента Мёбиуса», изучить свойства объекта, выдвинуть предположения и экспериментально их проверить, сделать выводы.

11. Теория графов (2 часа)

Описание: занятие, посвященное изучению основных понятий теории графов, знаменитой задачи о семи кёнигсбергских мостах, строятся математические модели в виде графов, рассматриваются различные виды графов, решаются задачи на построение.

Цель: изучить основные понятия теории графов, научиться строить математические модели в виде графов.

VI. Финальная игра (2 часа)

Soft Skills: Умение донести свою точку зрения, умение структурировать информацию и выбирать нужную.

12. Итоговая игра-соревнование (2 часа)

Описание: Заключительный урок, нацеленный на обобщение знаний. Проводится игра «Что? Где? Когда?», в которой группа учащихся играет против наставника (преподавателя). Среди вопросов содержатся самые трудные и интересные темы модуля, все вопросы составлены на основе изученного материала.

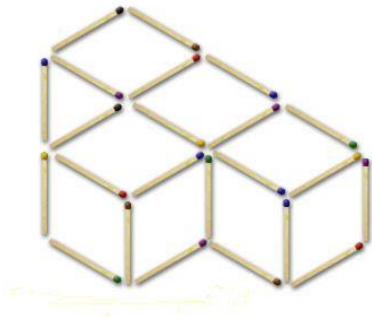
Цель: Обобщить полученные знания, проявить себя в игре «Что?Где?Когда?», победить наставника, ответив на большее количество вопросов, усовершенствовать навык командной работы.

Схема обучения

1. Изучение теории.
2. Решение практических задач.
3. Построение модели в Wolframe Alpha.
4. Обобщение полученных знаний в MO Excel.

Кейсы

1. Переместите 1 спичку так, чтобы кубиков стало 3.



2. Используя определения операций, доказать, что для любых множеств A, B, C справедливо соотношение: $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C)$.

3. Разработать алгоритм вычисления суммы натуральных чисел от 1 до 100.

4. В шахматном турнире участвовали 7 человек. Каждый с каждым сыграл по одной партии. Сколько всего партий они сыграли?

5. Сколько различных дробей можно составить из чисел 3, 5, 7, 11, 13, 17 так, чтобы в каждую дробь входили 2 различных числа? Сколько среди них будет правильных дробей?

6. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 6, но не дойдя до отметки 9 часов.

7. Основание равнобедренного треугольника на 8 см меньше суммы боковых сторон. Найдите длину основания этого треугольника, если его периметр 42 см.

8. Решить систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными тремя способами (методом Крамера, матричным методом):

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 7 \\ 2x_1 + x_2 = 9 \end{cases}$$

9. Можно ли соединить 6 точек так, чтобы из каждой выходило по 3 отрезка?

Перечень оборудования и материалов

1. Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук с мышью)

- Операционная система: Windows 8 и выше (для использования МО Excel)
 - Доступ в интернет (для работы в Wolfram Alpha)
2. Проектор и экран/ТВ с большим экраном с возможностью подключения к компьютеру (для демонстрации презентаций, фильмов, проведения викторин)
 3. Тетради, ручки (для конспектирования)
 4. Листы А4, клей, ножницы (для проведения экспериментов с разрезанием листа Мёбиуса)

Список литературы

1. С.В. Симушкин. Задачи по теории вероятностей. Учебное пособие. Казанский университет 2011. - 221 с.
2. П.С. Александров. Введение в теорию множеств и общую топологию, - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 352 с.
3. В.И. Игошин. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для вузов - 4-е изд., стереотип. -М.: Академия, 2008.-302с.
4. Е.М. Какзанова. Терминологический энциклопедический словарь: Математика и всё, что с ней связано, на немецком, английском и русском языках- М.: Астрель: АСТ, 2009. - 479 с.
5. Ю.Л. Ершов. Математическая логика, **2011**. - **894** с.
6. А.Н. Колмогоров. Математика XIX века (том 1): математическая логика, алгебра, теория чисел, теория вероятностей, **2015**. - **368** с.
7. Нелли Литвак, Андрей Райгородский, «Кому нужна математика», 2016.-210 с.
8. А.С. Маренич, Е.Е. Маренич. Использование Wolframe Alpha при решении математических задач: методические указания, – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.

Глоссарий

Системы координат – в элементарной геометрии координаты — величины, определяющие положение точки на плоскости и в пространстве. На плоскости

положение точки чаще всего определяется расстояниями от двух прямых (координатных осей), пересекающихся в одной точке (начале координат) под прямым углом; одна из координат называется ординатой, а другая — абсциссой. В пространстве по системе Декарта положение точки определяется расстояниями от трёх плоскостей координат, пересекающихся в одной точке под прямыми углами друг к другу, или сферическими координатами, где начало координат находится в центре сферы.

Теория множеств – раздел математики, в котором изучаются общие свойства множеств — совокупностей элементов произвольной природы, обладающих каким-либо общим свойством.

Теория вероятностей — раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.

Граф — абстрактный математический объект, представляющий собой множество вершин графа и набор рёбер, то есть соединений между парами вершин. Например, за множество вершин можно взять множество аэропортов, обслуживаемых некоторой авиакомпанией, а за множество рёбер взять регулярные рейсы этой авиакомпании между городами.



КВАНТОРИУМ

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

(входящая, промежуточная, итоговая диагностика) _____ учебный год

Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: **«Математика»**

№	ФИО обучающегося	Оцениваемые параметры									Сумма баллов	Уровень
		Личностные			Метапредметные			Предметные				
		Интерес к развитию инженерных компетенций	Трудолюбие	Самостоятельность	Изобретательские навыки	Навыки конструирования	Навык проектной деятельности	Навык конструирования сборок на основе радиокомпонентов	Знание основ работы с радиоэлектронными компонентами и навык сборки прототипов	Навык работы с ручным инструментом		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
...												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень — 22-27 баллов, средний уровень — 16-21 баллов, низкий уровень — 0 -15 баллов.

Параметры оценивания

Личностные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Интерес к развитию инженерных компетенций	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение. Проявляет стойкий интерес к получению новых знаний в области виртуальной/дополненной реальности. Интересуется историей инженерного дела.	Высокий	3
	Интересуется основными технологиями разработки виртуальных систем; создаёт проекты, связанные с технологиями виртуализации.	Средний	2
	Слабый уровень заинтересованности. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	Низкий	1
Трудолюбие	Проявляет упорство в достижении цели. Старается выполнить задание как можно лучше. Исправляет все свои ошибки. Готов заниматься дополнительно, во внеурочное время.	Высокий	3
	Проявляет некоторое упорство в достижении цели. Старается выполнить задание хорошо, но не стремится в идеальному результату.	Средний	2
	Не проявляет упорства в достижении цели. Не старается улучшить свои навыки, получить больше знаний. Не стремится к сделать работу как можно лучше.	Низкий	1
Самостоятельность	Самостоятельно производит отбор и анализ информации по изучаемой теме. Может самостоятельно оценить свои возможности. Стремится к качественному выполнению задачи и поиску оптимальных вариантов её решения. Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач.	Высокий	3
	Интерес больше проявляется к новой информации, нежели к способам её практического применения. Частично самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Старается бережно обращаться с инструментами и оборудованием	Средний	2
	Отсутствие самостоятельности, не может самостоятельно искать информацию, принимать решения.	Низкий	1

Метапредметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Изобретательские навыки	Учащийся любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом, в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах. Самостоятельно и с интересом разрабатывает технологию изготовления проекта.	Высокий	3
	Учащийся достаточно любознателен, активен и самостоятелен. При выполнении заданий требуется периодическая внешняя стимуляция со стороны педагога и помощь в разработке технологии изготовления проекта.	Средний	2
	Уровень любознательности, активности, самостоятельности учащихся низкий, не может самостоятельно генерировать идеи и воплощать их.	Низкий	1
Навык практической деятельности	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки. Выполняет задания с высокой точностью. Справляется с самыми сложными технологическими задачами. Реализует сложные проекты, требующие комплексных знаний в области виртуальной/дополненной реальности.	Высокий	3
	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при непосредственной поддержке педагога. Выполняет задания с незначительной погрешностью. Решает задачи среднего уровня сложности.	Средний	2
	Деятельность хаотична. Отсутствует желание сосредоточиться на совершаемой деятельности. Справляется лишь с самыми простыми задачами.	Низкий	1
Навык проектной деятельности (коммуникативная сфера)	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера, умеет слушать, совместно планировать и распределять функции в ходе выполнения задания. Склонен к взаимопомощи.	Высокий	3
	Способен к сотрудничеству, но не всегда хочет (умеет) аргументировать свою позицию и выслушать партнера.	Средний	2
	Совместная деятельность дается с трудом	Низкий	1

Предметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
<p>Навык работы с оборудованием виртуальной реальности</p>	<p>Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Отлично знает теорию виртуальной реальности. Знания о номенклатуре оборудования реализующего виртуальную реальность достаточно обширны и точны. Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные, правильно их употребляет. Знает технологию виртуальной реальности и сферу её применения. Понимает принципы работы и настройки 3D-сканера. Умеет устранить ошибки, возникшие в результате процесса 3D-сканирования. Умеет подготовить файл к печати на 3D-принтере. Может настроить оборудование виртуальной реальности. Имеет навык сопряжения устройств обеспечивающих процесс виртуализации. Знает большинство технологий 3D-моделирования, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.</p>	<p>Высокий</p>	<p>3</p>
	<p>Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Хорошо знает теорию виртуальной реальности. Знания о номенклатуре оборудования реализующего виртуальную реальность и достаточно не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные. Знает технологию виртуальной реальности и сферу её применения. Понимает принципы работы и настройки 3D-сканера. Знает принципы настройки оборудования виртуальной реальности. Знает номенклатуру устройств обеспечивающих процесс виртуализации. Знает программное обеспечение для 3D-моделирования и умеет им пользоваться.</p>	<p>Средний</p>	<p>2</p>
	<p>Низкие знания в области деятельности по настройке и созданию аппаратуры виртуальной реальности. Степень самостоятельности при решении задач –низкая. Слабо знает номенклатуру устройств обеспечивающих процесс виртуализации. Знает программное обеспечение для 3D-моделирования и может решать простейшие задачи.</p>	<p>Низкий</p>	<p>1</p>
<p>Навык работы с оборудованием дополненной реальности</p>	<p>Знания о номенклатуре оборудования реализующего дополненную реальность достаточно обширны и точны. Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные, правильно их употребляет. Знает технологию дополненной реальности и сферу её применения. Отлично понимает основных понятия дополненной реальности: оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки. Видит различия между дополненной и виртуальной реальностью. Знает пользовательский интерфейс профильного ПО,</p>	<p>Высокий</p>	<p>3</p>

	разбирается в базовых объектах инструментария. Отличные знания в области 3D-моделирования. Понимание ограничений технологии и принципов работы оборудования. Практические навыки по созданию приложений дополненной реальности. Обширные знания о сферах применения технологии дополненной реальности.		
	не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные. Понимает основные термины. Знает технологию дополненной реальности и сферу её применения. Знаком с пользовательским интерфейсом профильного ПО, разбирается в базовых объектах инструментария. Хорошие знания в области 3D-моделирования. Понимание ограничений технологии дополненной реальности и принципов работы оборудования. Практические навыки по. Имеет представление о сферах применения технологии дополненной реальности.	Средний	2
	Знания о номенклатуре оборудования реализующего дополненную реальность отсутствуют или слабо выражены. Знание специальной терминологии отсутствует или слабо выражено. Слабо знаком понятиями дополненной реальности: оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки. Видит различия между дополненной и виртуальной реальностью. Создание приложений дополненной реальности без посторонней помощи затруднена.	Низкий	1
Навык проектной деятельности (предметная сфера)	Самостоятельно выбирает область применения в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	Высокий	3
	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	Средний	2
	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	Низкий	1