Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение школа № 203
Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 203)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ школы №203
Протокол от 27 августа 2026 г. №1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом ГБОУ школы №203
от 28 августа 2026 № 780-од

Подписано цифровой подписью: Карягин Сергей Николаевич
DN: c=RU, st=г. Санкт-Петербург, l=г. Санкт-Петербург, title=Директор, o=ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ШКОЛА №203 КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, 1.2.643.100.3=120B3039383634363930383431, 1.2.643.3.131.1.1=120C37383230313035363033343O, email=ck.80@mail.ru, givenName=Сергей Николаевич, sn=Карягин, cn=Карягин Сергей Николаевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Инженерная математика»
для обучающихся 5х классов

направление: занятия, связанные с реализацией особых интеллектуальных и социокультурных потребностей

Санкт-Петербург
2026

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Направление	**Инженерная математика**
Название программы	**Инженерная математика**
Возраст обучающихся (лет)	**5 класс**
Тип программы	**вводный модуль**
Срок реализации	**2026-2027 учебный год**
Объем программы (академические часы)	**34 часа**
Режим занятий	**1 раза в неделю по 40 минут**
Вид занятий	**групповые**
Форма обучения	**очная**
Форма подведения итогов	**Диагностическая карта**
Цель	**формирование у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением знаний математики, формирование логического мышления, структурирование знаний, умение формализовать процессы.**
Направленность	**техническая**
Предварительная подготовка учащихся	**не нужна**
Отличительные особенности	**Программа базируется на технологических кейсах**
Техническое оснащение	**компьютер с доступом в интернет, маркерная доска/флипчарт, ПО GeoGebra**

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Программа «Инженерная математика. Вводный модуль» (далее – Программа) имеет техническую направленность. Программа будет предусматривает развитие творческих способностей обучающихся, формирование специальных знаний, умений, навыков, а также формирование и развития *soft* и *hard* компетенций.

Программа соответствует основному законодательству, регламентирующему реализацию дополнительных образовательных программ.

Актуальность программы. Российское образование в ближайшие 10–15 лет ждут значительные перемены, к которым нужно вовремя подготовиться. Фактически, на национальном уровне формируется новая стратегия развития профессиональных кадров, которая ориентирована на потребности изменяющейся экономики России. И становится понятно, что ее невозможно сформировать без формирования у обучающихся базовых знаний и компетенций по таким наукам, как математика в первую очередь. Сейчас по всему миру происходит процесс смены отраслевых укладов, приходит новая парадигма индустриального производства, которая называется Индустрия 4.0. Индустрия 4.0 — это производство с высоким использованием робототехники, программного софта, искусственного интеллекта и других подобных вещей. Невозможно сделать технологический прорыв без специалистов, которые владеют математическими знаниями, могут ставить и решать задачи. Россия данное направление разрабатывает в рамках национально-технологических инициатив. Это вопрос национального приоритета и конкурентности. Важно понимать, что экономика и общество быстро меняются, и нужно осуществлять современные практики работы во всех отраслях. Поэтому особая роль отводится обучению математики за рамками школьной программы, сразу ориентированной на решение практических задач.

Математика – одна из тех универсальных наук, которая лежит в основе всего. И, насколько эффективно человек использует ее аппарат, методы, напрямую зависит наше будущее.

Программа познакомит обучающихся с такими базовыми математическими объектами, как графы, множества, геометрические фигуры, системы координат, с понятиями вероятность и статистика, а также с таким фундаментальным разделом математики, как математическая логика. Полученные знания и навыки являются достаточно универсальными и могут быть использованы как в самых разных областях деятельности, так и для дальнейшего прохождения программ технической направленности, находящихся в Кванториуме.

Отличительной особенностью программы дифференциация по уровню сложности: часть-часть-целое (part-part-whole): освоение навыка от деталей, потом складывания их в целую картину, синтезируя полученный опыт, что позволяет организовать образовательный процесс, учитывая интересы и способности обучающихся. Наставник реализует личностно-ориентированный подход в работе с обучающимися.

По окончанию программы каждый обучающийся получает образовательный и продуктовый результаты.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и новым образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие информационной культуры

обучающихся.

Содержание программы реализуется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Целью программы является формирование у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением знаний математики, формирование логического мышления, структурирование знаний, умение формализовать процессы.

Задачи программы вводного модуля

Обучающие:

- ознакомить обучающихся с методами и приемами сбора и анализа информации;
- формирование гибких (soft) компетенций (4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация)
- знакомство с практической математикой
- изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики
- изучение теории вероятности
- изучение основных характеристик математической статистики
- изучение основных видов распределения
- изучение существующих систем координат и построения сложных фигур
- освоение теории графов и поиска кратчайшего пути
- знакомство с транспортными задачами и их решением
- изучение основ построения математических моделей с использованием численных методов
- приобретение навыков разработки математических моделей
- изучение методов обработки данных
- приобретение навыков презентации проекта в разделе математики

Воспитательные:

- воспитывать нравственно-волевые качества личности: ответственность, настойчивость, выдержку, целеустремленность;
- воспитывать эстетику и культуру труда, интерес к техническому творчеству и умственном труду;
- формировать коммуникативные умения и навыки, чувство товарищества, взаимопомощи

Развивающие:

- развить интеллектуальные, творческие способности воспитанников;
- развить умение аргументировать собственную точку зрения;
- совершенствовать навыки познавательной самостоятельности учащихся;
- развить толерантность и коммуникативные навыки (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВВОДНОГО МОДУЛЯ

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации проектов в последующих образовательных модулях.

Профильные компетенции (*HardSkills)*

- знание и умение применять математические инструменты;
- освоение комбинаторики, теории множеств, математической логики

- расчет теории вероятностей
- знания о существующих системах координат и построения сложных фигур
- знания в теории графов и поиска кратчайшего пути
- умение решать транспортные задачи
- умение строить математические модели

Метакомпетенции (*SoftSkills)*

- 4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация
- Умение искать и анализировать информацию в открытом доступе
- Конструктивная критика результатов работы исследователей
- самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- составлять план выполнения работы;
- защищать собственные разработки и решения;
- работать в команде;
- быть нацеленным на результат;
- вырабатывать и принимать решения;
- демонстрировать навык публичных выступлений.

Адресат программы - дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Инженерная математика» ориентирована на детей 11-12 лет, соответствующих подростковому возрасту.

Сроки реализации программы: данная программа реализуется в течение 34 часов.

Срок освоения программы:

- вводный модуль – 34 часа.

Режим занятий: 1 час, 1 раз в неделю.

Объем программы: 34 часа.

Освоение программы

- для зачисления на вводный модуль – зачисляются по заявлению законных представителей;

Форма занятий: программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: групповая, индивидуальная лабораторная работа, исследовательская, практическая, экскурсия, организационно-деятельностная игра, конференция, демонстрационная, фронтальная, групповая и командная работа, самостоятельная.

Форма обучения: очная; очно-заочная с применением технологий дистанционного образования (при необходимости).

Формы аттестации/контроля

Виды контроля	Содержание	Методы
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Беседа
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие, позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы	Демонстрация результатов самостоятельной работы
Итоговый	Оценка производится согласно ««Критериям оценивания вводного модуля» (Приложение 1). Обучающиеся, набравшие необходимое количество баллов и успешно освоившие программу вводного модуля переводятся на обучение по	Диагностика

	программе базового модуля.	

Формы отслеживания и фиксации результатов

В течение учебного года для определения модуля усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика – беседа, где выясняется стартовый уровень ЗУН обучающегося;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного модуля согласно «Критериям оценивания вводного модуля» (Приложение 1).

Педагог фиксирует деятельность и результаты учащихся в сводную таблицу результатов обучения. Итоговые результаты контроля освоение вводного модуля фиксируются в диагностической карте (Приложение 2).

Оценочные материалы

Текущий контроль, как проверка учебных достижений, теоретических знаний и практических навыков, производится в ходе осуществления образовательной деятельности согласно учебному плану.

Промежуточная аттестация, как оценка уровня достижения результатов освоения программы обучающимися вводного модуля производится в соответствии с «Критериями оценивания вводного модуля» (Приложение 1). Количество баллов, набранных обучающимися согласно данным критериям, определяет уровень успешности освоения содержания настоящей программы и является критерием перевода на следующий уровень программы по данному направлению.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Для эффективной реализации программы необходимо следующее оборудование:

№	Наименование
1.	Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук) *Минимальные системные требования:* • Операционная система Windows (не ниже 10) • Оперативная память 8 Gb • Свободное место на диске 10 Gb • Наличие интернет-подключения: требуется
2.	Программное обеспечение: • Интернет для использования Wolframe Alpha; GeoGebra
3.	**Для преподавателя:** Компьютерное оборудование: • Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук) Минимальные системные требования: • Операционная система Windows (не ниже 10) • Оперативная память 8 Gb • Свободное место на диске 10 Gb • Наличие интернет-подключения: требуется Программное обеспечение: • Интернет для использования Wolframe Alpha, GeoGebra

	Презентационное оборудование: • Проектор и экран/ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру) • Маркерная доска/флипчарт

Кадровое обеспечение

Освоение программы обеспечивает педагог дополнительного образования или учитель математики, имеющий высшее образование в профильной области или педагогике, прошедший обучение на курсах повышения квалификации.

Информационное обеспечение

Информационные и учебно-методические ресурсы представлены презентациями и видеороликами

6. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ВВОДНОГО МОДУЛЯ – 34 часа

№	Наименование разделов и тем направления	Часы		Количество академических часов	Форма контроля
		теория	практика		
Раздел 1. Инженерное мышление и безопасность					
1.1	Введение. Инженер – профессия будущего. Техника безопасности.	1		1	Беседа
1.2	Командообразование. Инженерный проект «Как мы строим?»		1	1	выполнение задания
1.3	Системы счисления: от пальцев до компьютера»	1	1	2	Выполнение задания после установочной лекции
Раздел 2. Язык инженера – чертеж и координаты					
2.1	Числовая ось. Модуль числа как расстояние		2	2	Выполнение задания
2.2	Метод координат. Игра «Морской бой» и «Геометрический диктант».	1	3	4	Контрольные вопросы, практикум
2.3	Пространство и фигуры. Развертки геометрических тел.	1	3	4	Практикум, выполнение задания
Раздел 3. Логика и множества					
3.1	Множество и его элементы. Операции над множествами.	2	2	4	Выполнение задания
3.2	Диаграммы Эйлера-Венна. Визуализация информации.	1	1	2	Выполнение задания
3.3	Промежуточная аттестация: «Логический марафон».	0	2	2	Решение олимпиадных задач
Раздел 4. Комбинаторика и вероятность					
4.1	Комбинаторные задачи. Метод перебора. Правило умножения.	1	2	3	Практическая работа
4.2	Вероятность вокруг нас. Достоверные и невозможные события.	1	2	3	Практическая работа
Раздел 5. Графы и алгоритмы					

5.1	Знакомство с графами. Вершины и ребра. Решение задач.	1	1	2	Практическая работа
5.2	Транспортные задачи. Кратчайший путь.	1	1	2	Выполнение задания
5.3	Итоговый проект «Мой инженерный маршрут» и его защита.		2	2	Защита проекта
	Итого:	**11**	**23**	**34**	

7. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВВОДНОГО МОДУЛЯ

№	Наименование раздела и темы	Содержание темы
1	Введение. Инженер – профессия будущего. Техника безопасности.	**Теория (1 ч.):** Правила поведения на занятиях. Знакомство с правилами поведения учащихся в учреждении, с вопросами охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности. Обсуждение зачем и кому нужна математика, как она связана с инженерией. Введение в программу, ознакомление с планом работы на учебный год.
2	Командообразование. Инженерный проект «Как мы строим?»	**Практика (1 ч.):** Тренинг, деловая игра на командообразование, мини проект «Как мы строим?»
3	Системы счисления: от пальцев до компьютера»	**Теория (1 ч.):** Первый счет. Количество и порядок. Объединение чисел. Другие подходы. Большие числа. Позиционная система. Десятичная система счисления. История числовых изображений. Камушки и счеты. Компьютер. **Практика (1 ч.)**: Устный счет. Решение задач
4	Числовая ось. Модуль числа как расстояние	**Практика (2 ч.):** Изучение существующих систем координат в различных математических конструкторах, реализация изученных способов их визуализации. Выполнение задания по теме «Модуль числа», как расстояние от нуля до заданной точки. Реализация полученных знаний в тетради.
5	Метод координат. Игра «Морской бой» и «Геометрический диктант».	**Теория (1 ч.):** Изучение систем координат на простых играх на бумаге (ориентирование) **Практика (3ч.):** Реализация знаний о системах координат в аналитических типовых задачах типа «Морской бой», «Точки», «Геометрический диктант»
6	Пространство и фигуры. Развертки геометрических тел.	**Теория (1 ч.):** Знакомство с понятием пространства, трех измерений фигуры, объема **Практика (3 ч.):** Чертеж развертки заданной фигуры, представление фигуры по представленной развертке.
7	Множество и его элементы. Операции над множествами.	**Теория (2 ч.):** Изучение множеств. Основные свойства. Виды множеств. Основы математической логики. **Практика (2 ч.):** Решение задач. Проверка высказываний на истинность с использованием законов логики. Решение логических задач. Изучение видов диаграмм. Решение задач с диаграммами
8	Диаграммы Эйлера-Венна. Визуализация информации.	**Теория (1 ч.):**.Виды множеств согласно теории Э.Венна, их визуализация. Основы математической логики. **Практика (1 ч.):** Решение задач. Решение логических задач.
9	Промежуточная аттестация: «Логический марафон».	**Практика (2 ч.):** Решение итоговых задач. Подведение итогов. Аттестация.
10	Комбинаторные задачи. Метод перебора. Правило умножения.	**Теория (1 ч):** Изучение основных методов комбинаторики. **Практика (2 ч**): Решение практических задач.
11	Вероятность вокруг нас. Достоверные и невозможные события.	**Теория (1 ч):** Изучение основной формулы вероятности. **Практика (2 ч**): Решение практических задач. Проведение экспериментов с монетой, игральной костью (кубиком). Использование формулы вероятности. Освоение основ комбинаторики. Решение задач. Освоение основ вероятности. Поиск процессов, отражающих вероятностные подходы.
12	Знакомство с графами. Вершины и ребра. Решение задач.	**Теория (1 ч.):** Знакомство с базовыми понятиями и определениями, областями применения. Изучение метода кратчайшего пути с использованием графов. **Практика (1 ч.):** Решение задач с помощью графов. Применение метода кратчайшего пути на графе, исследование найденного пути. Изучение моделирования задачи массового обслуживания, умение рассчитывать и анализировать задачу массового обслуживания.

13	Транспортные задачи. Кратчайший путь.	**Теория (1 ч.):** Знакомство с базовыми понятиями и определениями, областями применения. Изучение моделирования и расчета транспортной задачи. **Практика (1 ч.):** Решение транспортной задачи. Изучение моделирования задачи массового обслуживания, умение рассчитывать и анализировать задачу массового обслуживания.
14	Итоговый проект «Мой инженерный маршрут» и его защита.	**Практика (2 ч):** Презентация и защита проекта. Подведение итогов.

8. КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ВВОДНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Наименование темы/кейса	Количество часов	Цели	Форма работы	Форма аттестации\ контроля	Дата по плану	Дата по факту
Раздел 1. Инженерное мышление и безопасность							
1	Введение. Инженер – профессия будущего. Техника безопасности.	1	Правила поведения на занятиях. Знакомство с правилами поведения учащихся в учреждении, с вопросами охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности. Обсуждение зачем и кому нужна математика, как она связана с инженерией. Введение в программу, ознакомление с планом работы на учебный год.	Беседа, игра	Опрос		
2	Командообразование. Инженерный проект «Как мы строим?»	1	Создание деловой обстановки для работы детей в группе, проведение деловой игры на командообразование и мини проекта «Как мы строим?»	Лекция, презентация, деловая игра	Выполнение задания		
3	Системы счисления: от пальцев до компьютера»	2	Ознакомить учащихся с переводом чисел в двоичную систему	Лекция с элементами практики	Выполнение задания после лекции		
Раздел 2. Язык инженера – чертеж и координаты							
4	Числовая ось. Модуль числа как расстояние	2	Изучить натуральные числа. Целые и рациональные числа. Плотное множество. Иррациональное число. Числовая ось.	Лекция, презентация, практикум на измерение расстояний на местности/схеме	выполнение задания		
5	Метод координат. Игра «Морской бой» и	4	Знакомство с видами систем	Лекция, презентация,	контрольные		

	«Геометрический диктант».		координат: координатный луч, координатная прямая, декартова система координат, трехмерная, цилиндрическая, полярная. Изучение фигур и их основных составляющих. Знакомство с векторами, векторным исчислением.	беседа, построение фигур на координатной плоскости.	вопросы, выполнение заданий		
6	Пространство и фигуры. Развертки геометрических тел.	4	Изучить развертки некоторых фигур, научить распознавать фигуру по развертке	Презентация, беседа, работа с чертежами	Выполнение заданий		
Раздел 3. Логика и множества							
7	Множество и его элементы. Операции над множествами.	4	Изучение множеств, их основные свойства и виды. Познакомить с основами математической логики. Научить проверке высказываний на истинность с использованием законов логики. Научить решению логических задач и задач с диаграммами.	Лекция, презентация, беседа, практикум	Выполнение задания		
8	Диаграммы Эйлера-Венна. Визуализация информации.	2	Изучение теории множеств Эйлера Венна, их свойств и особенностей. Научить визуализации свойств на бумаге, решать практические исследовательские задачи	Лекция, презентация, беседа, практикум	Выполнение задания, взаимооценка обучающихся		
9	Промежуточная аттестация: «Логический марафон».	2	Решение итоговых задач, проведение аттестации	Беседа, практикум	Выполнение задания, работа в группах		
Раздел 4. Комбинаторика и вероятность							
10	Комбинаторные задачи. Метод перебора. Правило	3	Изучение множеств. Основные	Лекция, презентация, беседа.	Практическая работа		

	умножения.		свойства. Виды множеств. Основы математической логики.				
11	Вероятность вокруг нас. Достоверные и невозможные события.	3	Изучение основной формулы вероятности. Решение практических задач. Проведение экспериментов с монетой, игральной костью (кубиком). Использование формулы вероятности. Освоение основ комбинаторики. Решение задач. Освоение основ вероятности. Поиск процессов, отражающих вероятностные подходы.	Презентация, беседа, практикум	Практикум		
Раздел 5. Графы и алгоритмы							
12	Знакомство с графами. Вершины и ребра. Решение задач.	2	Знакомство с базовыми понятиями и определениями, областями применения. Изучение метода кратчайшего пути с использованием графов. Решение задач с помощью графов. Применение метода кратчайшего пути на графе, исследование найденного пути. Изучение моделирования задачи массового обслуживания, умение рассчитывать и анализировать задачу массового обслуживания.	Лекция, практическая работа	Опрос, Беседа, выполнение задания		
13	Транспортные задачи.	2	Знакомство с	Лекция,	Выполнени		

	Кратчайший путь.		базовыми понятиями и определениями, областями применения. Изучение моделирования и расчета транспортной задачи. Решение транспортной задачи. Изучение моделирования задачи массового обслуживания, умение рассчитывать и анализировать задачу массового обслуживания.	практическая работа	е задания		
14	Итоговый проект «Мой инженерный маршрут» и его защита.	2	Провести презентацию и защиту проектов, подвести итоги	Беседа	Защита проектов		
	Итого:	**34**					

9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. А.И. Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
2. А.Н. Васильев. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
3. В.Н. Шкляр. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университет, 2010. – 90 с.
4. Владимир Савельев. Статистика и котики. При поддержке ЦИиР Юрия Корженевского, 2017. – 89 с.
5. Д. Пойа. Как решать задачу. Перевод с английского В.Г. Звонаревой и Д.Н. Белла. Под редакцией Ю.М. Гайдука. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1961. – 204 с.
6. И.Ю. Ефимова. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И.Ю. Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
7. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания/ А.С. Маренич, Е.Е. Маренич. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
8. Н.Н. Моисеев. Математика ставит эксперимент. Наука. Главная редакция физико-математической литературы, М., 1979. – 222 с.
9. Нелли Литвак, Андрей Райгородский. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер», 2017. - 192 с.
10. О.И. Мельников. Занимательные задачи по теории графов:Учеб. - метод. Пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Мн. «Театра-Системс», 2001. – 144 с.
11. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. Ахмадиев Ф.Г., Гиззятов Р.Ф., Габбасов Ф.Г. Казань: КГА-СУ, 2014. – 42 с.
12. Я.Б. Зельдович, И.М. Яглом. Высшая математика для начинающих физиков и техников. М.: Наука, 1982. 512 с.

Дополнительно для изучения

1. Д. Пойа. Математика и правдоподобные рассуждения. Перевод с английского И.А. Вайнштейна. Под редакцией С.А. Яновской. Издательство «Наука», Москва, 1975. – 464 с.
2. И.В. Арнольд. Теоретическая арифметика. Государственное учебно-педагогическое издательство Москва, 1938. – 480 с.
3. Л.В. Рудикова. Microsoft Excel для студента. – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. – 368 с.
4. Мартин Гардер. Математические новеллы [пер. с англ. Ю.А. Данилова]. Под ред. Я.А. Смородинского – М.: Издательство «Мир», 1974. – 456 с.
5. С.В. Поршнев. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.
6. Ю. П. Шевелев. Дискретная математика, Ч. 1: Теория множеств. Булева алгебра (Автоматизированная технология обучения «Символ»): Учебное пособие. - Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2003. – 118 с.

Интернет-ресурсы:

1. https://www.mccme.ru/free-books/

2. https://sites.google.com/site/prasolovskacatmoiknigi/

3. http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus

Алгоритмизация
https://www.coursera.org/learn/algoritmizacija-vychislenij курс по алгоритмизации вычислений

Математика
https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python курс математики, включающий основы математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики

Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видео каналы, симуляторы, цифровые лаборатории и т.д.

Приложение 1

Критерии оценивания вводного модуля «Инженерная математика» (5 класс):

Компетентность	Критерии	Индикатор	баллы
Математическая и инженерная грамотность (Hard Skills)	Владение теорией множеств и логикой	Не ориентируется в базовых понятиях (множество, элемент, операции).	0-1
		Знает определения, умеет выполнять базовые операции над множествами, строит простые диаграммы Эйлера-Венна.	2-3
		Уверенно решает логические задачи, проверяет высказывания на истинность, визуализирует информацию.	4-5
	Освоение систем координат и геометрии	Не понимает принцип координатной плоскости, не может построить точку по заданным координатам.	0-1
		Умеет ориентироваться на числовой оси, координатной прямой, строит фигуры по точкам, выполняет «Геометрический диктант».	2-3
		Свободно работает с декартовой и полярной системами координат, развертками геометрических тел и векторами.	4-5
	Комбинаторика, вероятность и статистика	Не владеет методами перебора, не понимает разницы между достоверным и невозможным событием.	0-1
		Применяет правило умножения, метод перебора, вычисляет простую вероятность события.	2-3
		Решает комбинаторные задачи повышенной сложности, анализирует результаты экспериментов (с монетой, кубиком).	4-5
	Графы, алгоритмы и моделирование	Не понимает базовые понятия (вершина, ребро), не умеет читать граф.	1-2
		Строит графы по условию задачи, находит кратчайший путь, решает простые транспортные задачи.	3-4
		Самостоятельно моделирует процессы с помощью графов, анализирует и рассчитывает задачи массового обслуживания.	5
	Соблюдение техники безопасности	Невыполнение одного пункта ТБ минус один балл от пяти возможных	0-5
Работа в команде	Ответственность	Пассивен, не включается в групповую работу, не высказывает свою точку зрения.	0
		Выполняет отведенную ему роль в команде, участвует в обсуждениях.	1-4
		Выполняет отведенную ему роль в команде и помогает другим участникам (наставничество)	4-5

Для оценки деятельности обучающихся используются следующие способы:

1. Наблюдение за учащимися в процессе их индивидуальной и групповой работы.
2. Оценка степени участия каждого в командных и индивидуальных соревнованиях, в обсуждениях и в других видах коллективной деятельности.

Итоговая оценка производится по трём уровням:

- «высокий» (от 36 до 45 баллов);
- «средний» (от 15 до 35 баллов);
- «низкий» (от 0 до 14 баллов).

Освоившими программу являются те обучающиеся, которые набрали более 14 баллов.

Приложение 2

Диагностическая карта
учащихся по дополнительной общеобразовательной программе

Педагог д/о _____

Группа №_____

Год обучения _____

Вид контроля _____

№ п/п	ФИ учащегося	Уровень освоения программы
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
	Итого:	

Подпись педагога д/о _____