

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим советом
ГАУДО РК «РЦДО»
Протокол № 11
« 10 » июня 20 19 г.

УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом
ГАУДО РК «РЦДО»
Протокол № 3
« 11 » июня 20 19 г.
 Н.В. Арабова,
председатель, директор

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«НЕСКУЧНАЯ МАТЕМАТИКА»
технической направленности**

Возраст детей 10-18 лет
Срок реализации – 1 год

Составитель:

Осокина Екатерина Геннадьевна,
педагог дополнительного образования.

Сыктывкар

**Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной –
дополнительной общеразвивающей программы:**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Нескучная математика» (далее - Программа) разработана в соответствии со следующими документами:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";

Приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".

Приложением к письму Министерства образования и молодежной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми»;

Положением ГАУДО РК «Республиканский центр дополнительного образования» «О дополнительной общеобразовательной - дополнительной общеразвивающей программе», утвержденным методическим советом ГАУДО РК «Республиканский центр дополнительного образования» (Протокол № 4 от 25.12.2015 г., утв. директором ГАУДО РК «Республиканский центр дополнительного образования» 25 декабря 2015 г.)».

Данная программа разработана на основе Методического пособия «Математика: тулkit» для наставников детских технопарков «Кванториум».

Программа относится к технической направленности и реализуется в детском технопарке «Кванториум» для учащихся второго и третьего годов обучения. Предназначена для развития логики, формирования структурированного мышления, применения математических знаний на практике. 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 в своих разработках и исследованиях.

Актуальность программы

Непрерывно возрастают роль и значение математики в современной жизни. В условиях научно-технического прогресса труд приобретает всё более творческий характер, и к этому надо готовиться за школьной партой. Всё больше специальностей, требующих высокого уровня образования, связано с непосредственным применением математики (физика, химия, техника, информатика, биология и др.). Таким образом, расширяется круг учащихся, для которых математика становится профессионально значимым предметом. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека, способствует эстетическому воспитанию, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. Изучение математики развивает воображение, пространственные представления.

Отличительной особенностью программы является то, что образовательная деятельность осуществляется за счет специально оборудованных рабочих мест, используются в работе разные обучающие компьютерные программы, специализированные сайты: Wolfram Excel, программная среда от «1С» «Математический конструктор» и «Математика, 5–11 кл. Коллекция интерактивных моделей. Выпуск 8.0».

Адресат программы:

Программа рассчитана для учащихся 10 - 18 лет.

Объем программы:

Совокупная продолжительность реализации образовательной программы составляет 72 часа.

Количество учащихся в группе – 12 человек.

Срок освоения программы: 1 год обучения.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность одного занятия - 40 минут. Перерыв - 10 минут.

Программа рассчитана на учащихся разного возраста и уровня подготовки: задания подобраны по уровню возрастания сложности. Количество задач, материал подобран с учетом индивидуальных особенностей детей каждой возрастной группы. Учащиеся делятся на возрастные категории по группам: первая группа - это учащиеся 3-4 класса, вторая - учащиеся 5 класса, третья - учащиеся 6-7 класса, четвертая - учащиеся 8-9 класса, пятая группа - учащиеся 10-11 класса.

Объем программы и режим занятий:

Год обучения	Кол-во детей в группе	Продолжительность одного занятия в академических часах	Всего часов в неделю	Кол-во часов

1	12	40 минут	2	72
---	----	----------	---	----

При проведении занятий используются формы работы:

- демонстрационная, когда учащиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда учащиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда учащиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Цель и задачи программы:

Цель: формирование у учащихся компетенций, необходимых для дальнейшей проектной и исследовательской работы с применением знаний математики.

Задачи:

Обучающие:

- изучить основы комбинаторики, теории множеств, математической логики и теории вероятностей, основные характеристики математической статистики;
- изучить способы решения задач с помощью теории графов и поиска кратчайшего пути, решения транспортных задач;
- изучить существующие системы координат и построения сложных фигур, графиков;
-
- сформировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания;
- у - научить работать в группе.

Развивающие:

- и - развить мышление в ходе усвоения таких приемов мыслительной деятельности как: умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, проверять;
- развить навыки успешного самостоятельного решения проблемы;
- и - развить логическое и пространственное мышление, воображение, изобретательность;
- с - формировать креативное, критическое, продуктивное и командное мышление и расширение технического кругозора учащихся;

Воспитательные:

- л - воспитать активность, ответственность;
- ь - воспитывать самостоятельность в рассуждениях, адекватно оценивать собственное

поведение и поведение окружающих, оказывать взаимопомощь, аргументировать свою позицию и координировать ее в соответствии с ситуацией.

- формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмическое мышление.

Содержание программы:

Учебно-тематический план

1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство с направлением	3	3	6	
	Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.				Практическое задание
	Обсуждение: «Зачем и кому нужна математика?» Вводная лекция о содержании курса.				
	Великие математики.		2		
2	Наглядная геометрия	3	9	12	
2	Виды систем координат.	1	1	2	
2	Основные виды фигур.	1	5	6	
2	Векторы.	1	3	4	Практическое задание
3	Теория множеств	2	10	12	
3.1	Основные свойства.	1	1	2	
3.2	Решение задач с помощью «кругов Эйлера».		4	4	
3.3	Математическая логика.	1	3	4	
3.4	Прикладные задачи.		2	2	Практическое задание
4	Теория вероятностей	2	8	10	
4.1	Определение, свойства.	1	1	2	
4.2	Комбинаторика.	1	3	4	
4.3	Области применения.	-	4	4	Практическое задание
5	Теория графов	4	10	14	
5.1	Определение. Задачи.	1	1	2	

5.2	Поиск кратчайшего пути.	1	3	4	
5.3	Транспортная задача.	1	3	4	
5.4	Задача массового обслуживания.	1	3	4	Практическое задание
6	Диаграммы				
	Виды диаграмм. Области применения.				
7	Практическая математика				
	Проценты.				
	Скорость. Время. Расстояние.				
	Мир больших чисел.				
	Мир малых чисел.				
	Площади различных фигур.				
	Математическая игра				
	Математическая игра.				
	Заключительное занятие	2	-		
	Подведение итогов.	2	-		
	Итого:			72	

Содержание учебно-тематического плана

1 год обучения

Раздел I. "Знакомство с направлением"

Тема 1.1. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.

Теория: Знакомство с правилами поведения учащихся в учреждении, с вопросами охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности.

Практика: Диагностика входящих знаний и умений.

Тема 1.2. Обсуждение: «Зачем и кому нужна математика?» Вводная лекция о содержании курса.

Теория: Обсуждение зачем и кому нужна математика, план работы на учебный год.

Тема 1.3. Великие математики.

Практика: Работа в командах. Поиск информации о великих математиках.

Раздел II. "Наглядная геометрия"

Тема 2.1. Виды систем координат.

Теория: Знакомство с видами систем координат: координатный луч, координатная прямая, декартова система координат, трехмерная, цилиндрическая, полярная, сферическая.

Практика: Изучение существующих систем координат в Wolfram Alpha, реализация изученных способов визуализации в Microsoft Excel. Выполнение задания из «Математического конструктора».

Тема 2.2. Основные виды фигур.

Теория: Изучение фигур и их основных составляющих в Wolfram Alpha.

Практика: Реализация правил построения фигур в Microsoft Excel, GeoGebra. Выполнение задания из «Математического конструктора».

Тема 2.3. Векторы.

Теория: Знакомство с векторами, векторным исчислением в Wolfram Alpha.

Практика: Реализация полученных знаний в тетради. Выполнение задания из «Математического конструктора»

Тема III. "Теория множеств"

Тема 3.1. Основные свойства.

Теория: Изучение множеств. Основные свойства. Виды множеств в Wolfram Alpha .

Практика: Решение задач.

Тема 3.2. Решение задач с помощью «кругов Эйлера».

Практика: Реализация изученных знаний в Microsoft Excel.

Тема 3.3. Математическая логика.

Теория: Основы математической логики в Wolfram Alpha.

Практика: Реализация изученных методов в Microsoft Excel.

Тема 3.4. Прикладные задачи.

Практика: Решение задач в Microsoft Excel. Проверка высказываний на истинность с использованием законов логики. Решение логических задач.

Раздел IV. "Теория вероятностей"

Тема 4.1. Определение, свойства.

Теория: Изучение основной формулы вероятности в Wolfram Alpha.

Практика: Реализация полученных знаний в Microsoft Excel. Проведение экспериментов с монетой, игральной костью (кубиком). Использование формулы вероятности.

Тема 4.2. Комбинаторика.

Теория: Изучение основных методов комбинаторики в Wolfram Alpha.

Практика: Реализация изученных методов в Microsoft Excel. Освоение основ

комбинаторики. Решение задач.

Тема 4.3. Области применения.

Практика: Освоение основ вероятности. Поиск процессов, отражающих вероятностные подходы.

Раздел V. "Теория графов"

Тема 5.1. Определение. Задачи.

Теория: Знакомство с базовыми понятиями и определениями, областями применения.

Практика: Решение задач с помощью графов.

Тема 5.2. Поиск кратчайшего пути.

Теория: Изучение метода кратчайшего пути с использованием графов.

Практика: Применение метода кратчайшего пути на графе, исследование найденного пути.

Тема 5.3. Транспортная задача.

Теория: Изучение моделирования и расчета транспортной задачи.

Практика: Решение транспортной задачи в Microsoft Excel.

Тема 5.4. Задача массового обслуживания.

Теория+практика: Изучение моделирования задачи массового обслуживания, умение рассчитывать и анализировать задачу массового обслуживания.

Раздел VI. "Диаграммы"

Тема 6.1. Виды диаграмм. Области применения.

Практика: Изучение видов диаграмм в Microsoft Excel. Решение задач с диаграммами.

Раздел VII. "Практическая математика"

Тема 7.1. Проценты

Практика: Решение задач с процентами.

Тема 7.2. Скорость. Время. Расстояние.

Практика: Решение задач на скорость, время, расстояние.

Тема 7.3. Мир больших чисел.

Практика: Решение задач в мире больших чисел.

Тема 7.4. Мир малых чисел.

Практика: Решение задач в мире малых чисел.

Тема 7.5. Площади различных фигур.

Практика: Решение задач поиск площадей различных фигур.

Раздел VIII. "Математическая игра"

Тема 8.1. Математическая игра с родителями.

Практика: Командная игра «Брейн-ринг» дети против родителей.

Раздел IX. "Заключительное занятие"

Тема 9.1. Подведение итогов года.

Теория: Обсуждение итогов года.

Планируемые результаты

Для подведения итогов реализации программы используются разнообразные методы: педагогический анализ, наблюдение результатов деятельности, входящий контроль, промежуточная аттестация и итоговый контроль.

Комплексную оценку обеспечивает совокупность результатов, общая характеристика способностей, приобретенных учащимися. Личностные, метапредметные и предметные результаты необходимы при принятии решений по педагогической помощи и поддержке каждого учащегося в том, что ему необходимо на текущем этапе его развития.

Реализация программы «Нескучная математика» предполагает следующие результаты:

1. Личностные - отражают индивидуальные личностные качества учащихся, которые они приобретают в процессе освоения программы.

Сформированы:

- ценностные личностные качества личности: любознательность, целеустремленность, требовательность к себе, стремление к самосовершенствованию;
- навыки изобретательского и творческого подхода к решению математических задач; навыки пространственно-логического мышления.

2. Метапредметные - характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий учащихся, которые проявляются в познавательной и практической деятельности.

Сформированы:

- умения и навыки организации собственной обучающей деятельности;
- умения и навыки использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач;

- базовый уровень креативного, критического, продуктового и командного мышления;
- основы продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми.

Предметные - отражают приобретенный опыт учащихся в процессе освоения программы, а также обеспечивают успешное применение на практике полученных знаний

- знать существующие системы координат и построения сложных фигур, графиков;
- уметь решать простейшие задачи из теории множеств, теории вероятностей, теории графов, задачи на математическую статистику, поиск кратчайшего пути и транспортные задачи;
- уметь использовать в решении задач программы Microsoft Excel, GeoGebra, уметь пользоваться Wolfram Alfa;
- уметь строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график представлен в Приложении 1.

Условия реализации программы:

Для успешного усвоения образовательной программы необходимо следующее: учебное помещение с компьютерами, на которых установлено программное обеспечение и имеется доступ к сети интернет, оборудование для презентации: проектор или экран, магнитно-маркерный флипчарт.

Кабинет должен иметь хорошее естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам для данного вида деятельности.

Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Количество (на 1 ГРУППУ)	%
1.	Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук) <i>Минимальные системные требования:</i> • Операционная система Windows (не ниже 8) • ЦПУ Intel Core i3 • Оперативная память 8 Gb • Свободное место на диске 10 Gb • Наличие интернет подключения Требуется	12	
2.	Программное обеспечение: • Microsoft Office Excel	12	

	• «1С: Математический конструктор» • 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 8) • ЦПУ Intel Core i3 • Оперативная память 8 Gb • Свободное место на диске 10 Gb • Наличие интернет подключения Требуется Программное обеспечение: • Microsoft Office Excel • Интернет для использования Wolframe Alpha, GeoGebra Презентационное оборудование: • Проектор и экран/ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру) • Маркерная доска/флипчарт	1	

Формы контроля

Контроль выполнения программы проводится в форме самостоятельного практического задания.

Педагогическое наблюдение - форма проведения педагогического анализа активности учащихся в течение учебного года, в котором учитываются суммарное количественное выполнение заданий на занятиях и всевозможные участия в мероприятиях различного уровня, ведение ежедневных записей в тетради.

Результаты диагностики воспитанности фиксируются в начале и в конце каждого этапа обучения по программе и заносятся в индивидуальную карту учащихся.

Мониторинг результатов воспитанности и обученности учащихся в процессе освоения им дополнительной образовательной программы, выявление уровня ценностных ориентаций для обучающихся (М.И. Шилова) представлены в Приложение 2.

Этапы педагогического контроля по определению уровня обученности

Форма проведения	Критерии	Уровни
<i>Входящий контроль</i>		
Практическое	Правильно решил 5 заданий.	Высокий

задание		
	Правильно решил 3-4 задания.	Средний
	Правильно решил 0-2 задания.	Низкий
Промежуточная аттестация		
Практическое задание № 1	- Отлично ориентируется в записях своей тетради, прилежное ведение тетради на каждом занятии. -Верное выполнение практического задания в программе Excel и сохранение её на флешке (3 балла).	Высокий
	- Хорошо ориентируется в записях своей тетради, хорошее ведение тетради на каждом занятии. -Верное выполнение заданий в программе Excel (с консультацией педагога) и сохранение её на флешке (2 балл).	Средний
	-Слабо ориентируется в записях своей тетради, небрежное ведение тетради на каждом занятии. -Во время выполнения задания в Excel требовалась постоянная помощь педагога (1 балл).	Низкий
Практическое задание № 2	- Отлично ориентируется в записях своей тетради, прилежное ведение тетради на каждом занятии. - Верное выполнение практического задания в программе Excel и сохранение её на флешке (3 балла).	Высокий
	-Хорошо ориентируется в записях своей тетради, хорошее ведение тетради на каждом занятии. - Верное выполнение заданий в программе Excel (с консультацией педагога) и сохранение её на флешке (2 балла).	Средний
	-Слабо ориентируется в записях своей тетради, небрежное ведение тетради на каждом занятии. -Во время выполнения задания в Excel требовалась постоянная помощь педагога (1 балл).	Низкий
Итоги промежуточной аттестации это суммирование баллов по итогам двух практических заданий		Высокий (6-5 баллов)
		Средний (
		Низкий (2-0 баллов)
Итоговый контроль		
Практическое задание № 3	- Отлично ориентируется в записях своей тетради, прилежное ведение тетради на каждом занятии. - Верное выполнение практического задания в программе Excel и сохранение её на флешке (3 балла).	Высокий
	-Хорошо ориентируется в записях своей тетради, хорошее ведение тетради на каждом занятии. - Верное выполнение заданий в программе Excel (с	Средний

	консультацией педагога) и сохранение её на флешке (2 балла).	
	- Слабо ориентируется в записях своей тетради, небрежное ведение тетради на каждом занятии. - Во время выполнения задания в Excel требовалась постоянная помощь педагога (1 балл).	Низкий
Практическое задание № 4	- Отлично ориентируется в записях своей тетради, прилежное ведение тетради на каждом занятии. - Верное выполнение практического задания в программе Excel и сохранение её на флешке (3 балла).	Высокий
	- Хорошо ориентируется в записях своей тетради, хорошее ведение тетради на каждом занятии. - Верное выполнение заданий в программе Excel (с консультацией педагога) и сохранение её на флешке (2 балла).	Средний
	- Слабо ориентируется в записях своей тетради, небрежное ведение тетради на каждом занятии. - Во время выполнения задания в Excel требовалась постоянная помощь педагога (1 балл).	Низкий
Итоги итогового контроля это суммирование баллов по итогам четырех практических заданий		Высокий (12-10 баллов)
		Средний (9-5 баллов)
		Низкий (4-0 баллов)

Методическое обеспечение программы:

В процессе занятий педагог использует следующие **методы, приемы и принципы обучения**:

- проблемно-поисковый: это такой подход к обучению, при котором ученик в процессе обучения поставлен в условия необходимости совершать открытие факта, закономерности или освоить новый способ познания, т. е. механизм приобретения новых знаний о реальной действительности. Иногда этот метод называют «обучением через открытие»;

- словесно - наглядный;
- исследовательские методы;
- методы практической работы.

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие **формы занятий**: индивидуальные, работа в паре, групповые.

Виды занятий по программе предусматривают выполнение самостоятельных работ по поиску решения проблемной области, практические работы, эксперименты, исследования,

игропрактику, мозговой штурм, экскурсии.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей.

Теоретический материал осваивается учащимися самостоятельно и под наставничеством педагога в том объеме, который необходим для осмысленного выполнения практической работы. При этом учащиеся постоянно побуждаются к самостоятельному поиску дополнительной информации, используя возможности современных информационных компьютерных технологий.

Список литературы:

Для учащихся:

1. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 192 с.
2. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
3. Савельев В. Статистика и котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с. А. И. Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.

Для педагога:

1. Арнольд И. В. Теоретическая арифметика. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство «Москва», 1938. – 480 с.
2. Ахмадиев Ф. Г., Гиззятов Р. Ф., Габбасов Ф. Г. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. – Казань: КГАСУ, 2014. – 42 с.
3. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2010. – 127 с.
4. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2011. – 175 с.
5. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2012. – 143 с.
6. Васильев А. Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
7. Гардер М. Математические новеллы. Перевод с английского Ю. А. Данилова. Под ред. Я. А. Смородинского – М.: Издательство «Мир», 1974. – 456 с.
8. Говор С. Математика: тулkit. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2018 – 36 с.
9. Ефимова И. Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
10. Зельдович Я. Б., Яглом И. М. Высшая математика для начинающих физиков и техников. – М.: Наука, 1982. – 512 с.
11. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 192 с.
12. Маренич А. С., Маренич Е. Е. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
13. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие.

– Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.

14. Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.

15. Пойа Д. Как решать задачу. Перевод с английского В. Г. Звонаревой и Д. Н. Белла. Под ред. Ю. М. Гайдука. М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1961. – 204 с.

16. Савельев В. Статистика и котика. – М.: АСТ, 2018. – 192 с. А. И. Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.

17. Шкляр В. Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.

18. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. Перевод с английского И. А. Вайнштейна. Под ред. С. А. Яновской. – М.: Издательство «Наука», 1975. – 464 с.

19. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.

20. Рудикова Л. В. Microsoft Excel для студента. – СПб: БХВ –Петербург, 2005. – 368 с.

21. Шевелев Ю. П. Дискретная математика, Ч. 1: Теория множеств. Булева алгебра (Автоматизированная технология обучения «Символ»): Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2003. – 118 с.

Календарный учебный график

№ п/п	Наименование кейсов, тем	Количество часов			Дата проведения (число, месяц, год)	Дата проведения по факту
		Теория	Практика	Всего		
1	Знакомство с направлением	3	3	6		
	Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.					
	Обсуждение: «Зачем и кому нужна математика?» Вводная лекция о содержании курса.					
	Великие математики.		2			
2	Наглядная геометрия	3	9	12		
2	Виды систем координат	1	1	2		
2	Основные виды фигур	1	5	6		
2	Векторы	1	3	4		
3	Теория множеств	2	10	12		
3.1	Основные свойства	1	1	2		
3.2	Решение задач с помощью «кругов Эйлера».		4	4		
3.3	Математическая логика	1	3	4		
3.4	Прикладные задачи		2	2		
4	Теория вероятностей	2	8	10		
4.1	Определение, свойства.	1	1	2		
4.2	Комбинаторика	1	3	4		
4.3	Области применения.	-	4	4		
5	Теория графов	4	10	14		
5.1	Определение. Задачи.	1	1	2		
5.2	Поиск кратчайшего пути	1	3	4		
5.3	Транспортная задача	1	3	4		
5.4	Задача массового обслуживания	1	3	4		
6	Диаграммы					

	Виды диаграмм. Области применения.					
7	Практическая математика					
	Проценты					
	Скорость. Время. Расстояние.					
	Мир больших чисел.					
	Мир малых чисел.					
	Площади различных фигур.					
	Математическая игра					
	Математическая игра					
	Заключительное занятие	2	-			
	Подведение итогов года	2	-			
	Итого:			72		

**Мониторинг результатов воспитанности и обученности учащегося в процессе усвоения
им дополнительной образовательной программы.**

**Диагностическая программа изучения
уровней воспитанности учащихся (М.И. Шиловой)**

Показатели воспитанности	Признаки проявления разных уровней воспитанности			
	4 – высокий	3 – средний	2 – низкий	1 – Очень низкий
Гуманность	Пресекает грубость, недобрые отношения к людям, заботится об окружающих	Заботится об окружающих, принимает участие в акциях добрых дел, но не пресекает грубость других	Помогает окружающим и товарищам по поручению педагога или коллектива	Недоброжелателен, груб
Любознательность	Осознает личную и общественную значимость знаний, хорошо учится, организует познавательную деятельность в Центре, объединении, охотно помогает товарищам	Осознает личную и общественную значимость знаний, учится в полную силу, участвует в познавательной деятельности, организуемой в Центре	Не осознает значение знаний, учится не в полную меру сил, участвует в познавательной деятельности, но лишь по поручению или под контролем	Учится плохо. Интерес к знаниям не проявляет
Трудолюбие	Осознает личную и общественную ценность труда, проявляет творчество в труде, организует общественно полезный труд (в Центре, кабинете и за пределами)	Осознает личную и общественную значимость труда, исполнительен в труде, принимает участие в трудовых акциях, организуемых в Центре и за его пределами	Трудится при наличии побуждений и контроля со стороны взрослых (родителей и педагогов), товарищей	Не любит трудиться, уклоняется от труда, несмотря на требования
Целеустремленность	Осознает, кем	Осознает, кем	Четко не	Профессиональн

	и каким хочет стать, стремится к знаниям в избранной профессии	хочет стать, но упорства в обогащении знаниями в сфере избранной профессии не проявляет	представляет, кем хочет стать. В выборе профессии следует советам товарищей, рекомендаци ям семьи	ые намерения не определились, к дальнейшему обучению не готовится
Культурный уровень	Много читает. Охотно посещает культурные центры. Проявляет интерес к музыке, живописи. Понимает искусство. Охотно делится своими знаниями с товарищами. Привлекает их к культурной жизни	Любит читать. Посещает культурные центры. Проявляет интерес к музыке, живописи. Но интересуется музыкой, литературой и др. видами искусства только для себя	Читает, посещает культурные центры. Иногда посещает музеи, выставки. Но все это делает по совету или настоянию старших, родителей	Не хочет читать художественную литературу, отказывается посещать культурные центры. Не проявляет интереса к культуре и искусству
Требовательность к себе, стремление к самосовершенствован ию	Объективно оценивает свои познавательн ые возможности и черты характера, настойчиво работает над собой	Объективно оценивает свои познавательн ые возможности и черты характера, работает над собой недостаточно	Не самокритиче н, самооценка завышена, работать над собой не умеет и нуждается в постоянной стимуляции со стороны педагогов и товарищей	Не самокритичен, не требователен к себе, отрицательно воспринимает объективные оценки своих учебных возможностей и черт характера

Сводный лист данных изучения уровня воспитанности

Учащихся детского объединения « _____ ».

№ п / п	Фами лия, имя	Любозна тельность	Трудол юбие	Гуман ность	Целеустрем ленность	Требовате льность к себе	Культу рный уровен ь	Уровень воспита нности
1.								
2.								

При определении уровня воспитанности по каждому показателю необходимо пользоваться диагностической таблицей. Оценки записываются условными обозначениями.

Я – ярко проявляется (5 б.)

П – проявляется (4 б.)

Сп – слабо проявляется (3 б.)

Нп – не проявляется (2 б.)

Итоговая оценка выводится как среднеарифметическое (сумма баллов делится на 11).

5 – 4,5 – высокий уровень (в)

4,4 – 3,9 – хороший уровень (х)

3,8 – 2,9 – средний уровень (с)

2,8 – 2 – низкий уровень (н)

В детском объединении «_____» _____ учащихся

_____ имеют высокий уровень воспитанности (в)

_____ имеют хороший уровень воспитанности (х)

_____ имеют средний уровень воспитанности (с)

_____ имеют низкий уровень воспитанности (н)

Педагог дополнительного образования Ф.И.О.

Выявление уровня ценностных ориентаций для учащихся

(М.И. Шилова)

№ п/п	Критерии оценки и показатели	Самооценка	Оценка родителей	Оценка ПДО	Итоговые оценки
1.	Интеллектуальный уровень: эрудиция; культура речи;				

	логика мышления (доказательность, аргументация); самостоятельность.				
2.	Нравственная позиция:				
2.1.	Милосердие: доброта и сострадание вообще; доброта и сострадание к семье, близким, друзьям.				
2.2.	Ответственность: долг перед родителями и старшими; долг по отношению к обществу.				
2.3.	Справедливость: равенство полов; следование нормам внутреннего распорядка (правил); следование закону.				
2.4.	Характер: щедрость к слабым и больным; умение прощать; честность.				

Оценка результатов проводится по 5-балльной системе:

5 – это есть всегда

4 – часто

3 – редко

2 – никогда

1 – у меня другая позиция

Система сочетания самооценки с внешней оценкой позволяет ученику корректировать свои отношения с миром, управлять собой, заниматься самовоспитанием, чтобы достичь лучших результатов и успеха.

В итоге каждый ученик имеет 5 оценок. Сумма пяти оценок делится на 5. Средний балл определяет уровень воспитанности.

5 – 4,5 балла – высокий уровень воспитанности

4,4 – 3,9 балла – хороший уровень воспитанности

3,8 – 2,9 балла – средний уровень воспитанности

2,8 – 2 балла – низкий уровень воспитанности

Сводный лист данных изучения уровни воспитанности

Учащихся детского объединения «_____».

№ п / п	Фам илия, имя	Интеллектуаль ныйуровень	Милос ердие	Ответств енность	Справед ливость	Хара ктер	Средн ийбалл	Уровеньвосп итанности
1.								
2.								

Практическое задание для входящего контроля**Входящий контроль для 3-4 класса**

1. Представьте, что на вашей линейке со временем стёрлись все деления, кроме 0, 3, 10. Как с помощью одной лишь этой линейки построить отрезок длиной 4 см? 2 см? 5 см? Ответ дайте в виде числового выражения. ($4 = 10 - 2 \cdot 3$; $2 = 3 \cdot 4 - 10$; $5 = 5 \cdot 3 - 10$)
2. Иванов, Петров, Сидоров и Козлов за контрольную работу получили оценки: «2», «3», «4», «5». Известно, что Петров списал у Сидорова, но сделал это не внимательно. Иванов не справился ни с одним из заданий. Лучше всех решил Козлов. Какую оценку получил каждый ученик?
3. Как с помощью пятилитрового бидона и трехлитровой банки набрать из реки ровно 4 л воды?
4. Мальчика зовут Степан Михайлович, его дедушку зовут Андрей Васильевич. Как зовут папу этого мальчика? (Михаил Андреевич)
5. Число содержит пятнадцать десятков и пятнадцать единиц. Что это за число?

Входящий контроль для 5 класса

1. Разгадайте числовой ребус: вставьте вместо * подходящие цифры.
 $**7 \times * = *36$ (ответ: $117 \cdot 8 = 936$)
2. Расставьте скобки и знаки арифметических действий, чтобы получилось верное равенство: $7\ 7\ 7\ 7 = 10$ ($((77-7):7=10)$)
3. Андрюше подарили чашечные весы, и он стал взвешивать игрушки. Машину уравнивали мяч и два кубика, а машину с кубиком — два мяча. Сколько кубиков уравнивают машину? (Все мячи и кубики у Андрюши одинаковые.) (машина = 5 кубиков)
4. Представьте, что на вашей линейке со временем стёрлись все деления, кроме 0, 3, 10. Как с помощью одной лишь этой линейки построить отрезок длиной 4 см? 2 см? 5 см? Ответ дайте в виде числового выражения. ($4 = 10 - 2 \cdot 3$; $2 = 3 \cdot 4 - 10$; $5 = 5 \cdot 3 - 10$)
5. Число содержит пятнадцать сотен, пятнадцать десятков и пятнадцать единиц. Что это за число? ($1500+150+15=1665$)

Входящий контроль для 6-7 класса

1. Банка с медом весит 500 граммов. Та же банка с керосином весит 350 граммов. Керосин легче меда в 2 раза. Сколько весит пустая банка? (200 гр)
2. Круглое бревно весит 30 килограммов. Сколько бы оно весило, если бы было

вдвое толще, но вдвое короче? (60 кг)

3. У Вани есть 4 брата и 2 сестры — Катя и Света. Вопрос: сколько братьев и сестер у Светы? (5 братьев и 1 сестра)

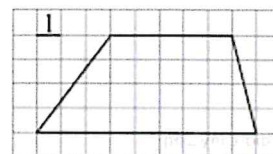
4. Приняв за единичный отрезок длину 10 клеток тетради, отметьте на луче точки, координаты которых равны: 0; 1; 0,2; $\frac{4}{5}$; 0,8; $1\frac{3}{5}$; 1,4

5. В классе 7 человек хорошо умеют плавать. Сколькими способами из них можно составить команду из трех человек для участия в школьных соревнованиях?

Входящий контроль для 8-9 класса

1. Товар на 10% подорожал, потом на 10% подешевел. Когда цена его была ниже: до подорожания или после подешевления? (подешевел на 1%)

2. Из точки $A(2, 2)$ опущен перпендикуляр на ось абсцисс. Найдите абсциссу основания перпендикуляра.



3. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке

4. Свежие фрукты содержат 80% воды, а высушенные — 28%. Сколько сухих фруктов получится из 288 кг свежих фруктов? (80)

5. В 60 м одна от другой растут две сосны. Высота одной 31 м, а другой — 6 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

Входящий контроль для 10-11 класса

1. Три курицы за три дня несут три яйца. Сколько яиц снесут 12 таких же курей за 12 дней? (48)

2. Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,2 + 9t - 5t^2$, где h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 4 метров? (Определим моменты времени, когда мяч находился на высоте ровно три метра. Для этого решим уравнение $h(t)=4$, значит $4 = 1,2 + 9t - 5t^2$, решая это уравнение, получим $t=0,4$ или $t=1,4$

Проанализируем полученный результат: поскольку по условию задачи мяч брошен снизу вверх, это означает, что в момент времени $t=0,4$ (с) мяч находился на высоте 4 метра, двигаясь снизу вверх, а в момент времени $t=1,4$ (с) мяч находился на этой высоте, двигаясь сверху вниз. Поэтому он находился на высоте не менее четырех метров $1,4-0,4=1$ секунде. Ответ: 1.)

3. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых (Количество исходов, при которых в результате броска игральными костями выпадет 8 очков, равно 5: 2+6, 3+5, 4+4, 5+3, 6+2. Каждый из кубиков может выпасть шестью вариантами, поэтому общее число исходов равно $6 \cdot 6 = 36$. Следовательно, вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков, равна Ответ:

4. Таксист за месяц проехал 6000 км. Стоимость 1 литра бензина 42,79 рублей. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 л. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц? ($6000/100 \cdot 9 \cdot 42,79 = 23106,6$)

5. Три дочери писательницы Дорис Кей — Джуди, Айрис и Линда, тоже очень талантливы. Они приобрели известность в разных видах искусств — пении, балете и кино. Все они живут в разных городах, поэтому Дорис часто звонит им в Париж, Рим и Чикаго. Известно, что: Джуди живет не в Париже, а Линда — не в Риме; парижанка не снимается в кино; та, кто живет в Риме, певица; Линда равнодушна к балету. Где живет Айрис, и какова ее профессия?

Оформление результатов входящего контроля

№ группы							
ФИО						Итого	Уровень

Практические задания для промежуточной аттестации

Практическое задание № 1

3	6	8	0
1. Построить треугольник ABC в тетради по трем точкам A(0; 0), B(2; 8), C(6; 1) в декартовой системе координат. 2. Затем построить этот же треугольник в электронной таблице	1. Построить квадрат ABCD в тетради, зная всего лишь три точки A(-3; -1), B(-1; 5), C(5; 3) в декартовой системе координат. 2. Затем построить этот же квадрат в электронной таблице	1. Построить окружность с центром в O (3;-4) радиусом 5 в электронной таблице. 2. Затем построить эту же окружность в электронной таблице.	1. Построить в полярных координатах Архимедову спираль r на отрезке $[0; 8\pi]$

Практическое задание № 2

3	6	8	0
---	---	---	---

А В Найти пересечение, объединение и разность множеств. 2. Провести опрос на наличие братьев и сестер у 30-ти кванторианцев и составить электронную таблицу по своим данным. При помощи функций этой таблицы посчитать сколько человек имеют и брата и сестру, сколько человек имеют только сестру, сколько человек имеют только брата; сколько человек вообще не имеют ни братьев, ни сестер. Данные по своему опросу представить в виде кругов Эйлера.	1. Множество А – множество различных букв слова «командировка»; В – множество различных букв слова «командир». Найти пересечение, объединение и разность множеств. 2. Провести опрос какие напитки (чай, газированный напиток, какао) пьют кванторианцы в течении дня (Можно отмечать и все три варианта ответа). Опрос провести у 30-ти кванторианцев и составить электронную таблицу по своим данным. При помощи функций этой таблицы посчитать сколько человек пили только чай; только кофе; только газированный напиток; сколько человек пили только два напитка; сколько человек пили три напитка. Данные по своему опросу представить в виде кругов Эйлера.	Известно, что А – множество спортсменов класса, В – множество отличников класса. Сформулируйте условия, при которых: а) $A \cap B = \emptyset$; б) $A \cup B = A$; в) $A \cup B = B$ Провести опрос какие напитки (чай, газированный напиток, какао, вода, кофе) пьют кванторианцы в течении дня (Можно отмечать и все варианты ответа). Опрос провести у 30-ти кванторианцев и составить электронную таблицу по своим данным. При помощи функций этой таблицы посчитать сколько человек пили только один напиток; сколько человек пили только два напитка; сколько человек пили три напитка; только четыре; все пять напитков.	1. Известно, что А – множество спортсменов класса, В – множество отличников класса. Сформулируйте условия, при которых: а) $A \cap B = \emptyset$; б) $A \cup B = A$; в) $A \cup B = B$ 2. Провести опрос какие оценки (пять, четыре, три) получили кванторианцы в прошлом году за год по русскому языку, литературе, алгебре, геометрии, физике, физкультуре. Опрос провести у 30-ти кванторианцев и составить электронную таблицу по своим данным. При помощи функций этой таблицы посчитать сколько человек получили «3» («4», только по одному (двум, трем...) предмету; есть ли такие ученики, которые получили тройки сразу же по всем предметам? Есть ли такие ученики, у которых по данным отличники? Много ли хорошистов?
---	---	--	---

Оформление результатов для промежуточной аттестации

ФИО	Итог за практическое задание № 1	Итог за практическое задание № 2	Общий итог	Уровень

Практическое задание № 3

3	6	8	0
---	---	---	---

Провести 10-ти минутный опыт с подбрасыванием монеты. Данные занести в электронную таблицу. Посчитать, используя формулы этой таблицы, сколько выпало «орлов» и сколько выпало «решек»	Провести 10-ти минутный опыт с подбрасыванием монеты. Данные занести в электронную таблицу. Посчитать, используя формулы этой таблицы, сколько выпало «орлов» и сколько выпало «решек»; посчитать частоту выпадения «орлов» и частоту выпадения «решек»	Провести 10-ти минутный опыт с подбрасыванием кубика. Данные занести в электронную таблицу. Посчитать, используя формулы этой таблицы, сколько выпало «1», «2», «3», «4», «5», «6»; посчитать частоту выпадения «1», «2»,	1. Случайным образом (при помощи функции randbetween в пределах от 50 до 70), определить количество двузначных чисел. Затем заполнить это количество ячеек двузначными числами, так же используя функции электронной таблицы. Найти вероятность того, что случайно выбранное число а) будет делиться на 5; б) будет меньше 50; в) не делиться на 13.
---	--	--	---

Практическое задание № 4

3	6	8	0																																																																																																																																																																																							
Между населенными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.	Между населенными пунктами А, В, С, D, F построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.	Между населенными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.	Между населенными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.																																																																																																																																																																																							
<table><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	E	A						B						C						D						E						<table><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	E	F	A							B							C							D							E							F							<table><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	E	F	A							B							C							D							E							F							<table><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	E	F	A							B							C							D							E							F						
	A	B	C	D	E																																																																																																																																																																																					
A																																																																																																																																																																																										
B																																																																																																																																																																																										
C																																																																																																																																																																																										
D																																																																																																																																																																																										
E																																																																																																																																																																																										
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																																																				
A																																																																																																																																																																																										
B																																																																																																																																																																																										
C																																																																																																																																																																																										
D																																																																																																																																																																																										
E																																																																																																																																																																																										
F																																																																																																																																																																																										
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																																																				
A																																																																																																																																																																																										
B																																																																																																																																																																																										
C																																																																																																																																																																																										
D																																																																																																																																																																																										
E																																																																																																																																																																																										
F																																																																																																																																																																																										
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																																																				
A																																																																																																																																																																																										
B																																																																																																																																																																																										
C																																																																																																																																																																																										
D																																																																																																																																																																																										
E																																																																																																																																																																																										
F																																																																																																																																																																																										
Определите длину кратчайшего пути между пунктами А в Е	Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и D. Передвигаться можно только по	Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F, не проходящего через пункт Е. Передвигаться можно	Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F, проходящего через пункт Е и не проходящего через																																																																																																																																																																																							

	указанным дорогам. (ответ: А-В-D-E-F, длина 14)	только по указанным дорогам. (Ответ: А-В- D-F длиной 10)	пункт В. Передвигаться можно только по указанным дорогам. (Ответ: А-С- D-E-F, длина 17)
--	---	--	---

Оформление результатов для итогового контроля

ФИО	Итог за практическо е задание №	Итог за практическо е задание №	Итог за практическо е задание №	Итог за практическо е задание №	Общий итог	Уровень