

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»
В ГОРОДЕ НЕВИННОМЫССКЕ»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ДО «Кванториум»
Цилячоян Т.В.
Приказ № 45 от 24.09.2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«МАТЕМАТИКА (ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ)»

(Математика для технических и естественно-научных специальностей)

Разработчик:
Счастливецва С. Н.,
педагог дополнительного образования

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Невинномысск, 2021

Содержание

1 Информационная карта программы.....	3
2 Пояснительная записка.....	5
3 Цели и задачи программы.....	7
4 Содержание программы.....	9
5 Содержание учебно-тематического плана.....	10
6 Методическое обеспечение.....	12
7 Ожидаемые результаты и способы их проверки.....	13
Список литературы.....	14

1 Информационная карта программы

Наименование учреждения	Автономная некоммерческая организация дополнительного образования «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске»
Адрес учреждения	Ставропольский край, г. Невинномысск, ул. Белово 4Б
ФИО ПДО	Счастливецва Светлана Николаевна
Название программы	«Математика. Вводный модуль» (Математика для технических и естественно-научных специальностей)
Тип программы	Дополнительная общеразвивающая
Направленность	Научно-техническая
Срок реализации	1 год
Общий объем программы в часах	72
Целевая аудитория обучающихся	10 -17 лет
Аннотация программы	<p>Математика бывает двух видов: фундаментальная и прикладная (практическая). Любая из них составляет основу инженерной деятельности.</p> <p>Вводный модуль предназначен для развития логики, формирования структурированного мышления.</p> <p>В рамках модуля учащиеся смогут познакомиться с прикладной стороной математической науки: увидят, как математические инструменты можно применять на практике, какие приемы и вычисления используют для выполнения задач из других разделов науки и техники, а также научатся работать с математическими моделями и алгоритмами.</p> <p>Модуль включает в себя введение и основные разделы геометрии, теории множеств, теории вероятностей, теории графов.</p> <p>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.</p>
Планируемые результаты (Компетенции)	<p>Основным результатом программы необходимо считать формирование у учащихся следующих компетенций:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые инструменты Wolfram Alpha, MS Excel, необходимые для различного рода математических расчетов и моделирования; - основы комбинаторики; - основы теории множеств; - основы математической логики; - основы теории вероятностей и математической

статистики;

- основные существующие виды систем координат;
- основы теории графов;
- основные виды простых и сложных геометрических фигур и их свойства.

Уметь:

- применять известные математические инструменты для решения задач;
- применять инструменты Wolfram Alpha, MS Excel и геометрических программ (Desmos, Geogebra и других) для математических вычислений и построений;
- строить сложные фигуры в различных системах координат;
- строить математические модели
- рассчитывать в не сложных ситуациях количество возможных вариантов различных ситуаций, вероятность событий, находить кратчайший путь с помощью графов.
- решать транспортную задачу.

В ходе освоения программы у учащихся должны формироваться следующие личностные качества и межличностные компетенции (soft skills):

- критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация;
- умение искать и анализировать информацию в открытом доступе;
- конструктивная критика результатов работы других команд учащихся;
- навык командной работы;
- навык анализа промежуточных результатов разработки;
- умение структурировано преподносить результаты собственной разработки;
- умение анализировать результаты других разработчиков.

2. Пояснительная записка

Программа «Математика (вводный модуль)» является экспериментальной и реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум» в городе Невинномысске (АНО ДО «Кванториум»). Направленность программы научно-техническая.

Математика бывает двух видов: фундаментальная и прикладная (практическая). Любая из них составляет основу инженерной деятельности. Вводный модуль предназначен для развития логики, формирования структурированного мышления. В рамках модуля обучающиеся смогут познакомиться с прикладной стороной математической науки: увидят, как математические инструменты можно применить на практике, какие приемы и вычисления используют для выполнения задач из других разделов науки и техники, а также научатся работать с математическими моделями и алгоритмами.

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 обучающиеся будут способны применять базовые знания по математике для решения проектных и практических задач.

Данная программа является краткосрочной и реализуется в течении 72 академических часов в течении одного года (одно занятие в неделю по 2 академических часа каждое). Она является базовой и ориентирована на учащихся 10-17 лет. Программа не имеет требований к уровню знания предмета, но в дальнейшем группы обучающихся формируются с учетом возраста и их уровнем знаний и владения универсальными учебными действиями.

Программа предполагает набор обучающихся 1 раз в год. Зачислен на программу может быть любой желающий, но прежде всего программа ориентирована на лиц, уже проходящих обучение в одном из Квантумов. Для

них в программе предусмотрено изучение математического аппарата, который пригодится в выбранной ими профессиональной области (программировании, дизайне, биологии и т. д.)

Численность группы 10-12 человек. Одновременно проходят обучение по программе до 10 групп. Группы имеют постоянный состав, но при проведении соревновательных занятий могут объединяться между собой.

Успешное прохождение программы « Математика (Вводный модуль)» является необходимым условием для дальнейшего обучения по программе «Математика (углубленный модуль)». По результатам обучения каждому прошедшему программу обучающемуся выдается сертификат, где перечислены полученные им компетенции и реализованные в рамках курса проекты.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 года № 196 « Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 года № 1726-р. Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14». «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; рекомендациями Фонда новых форм развития образования для программ направления «Математика», реализуемых в сети Детских технопарков «Кванториум».

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие:

1. Принцип активности обучающегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на обучающихся. В рамках реализации образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

2. Принцип системности.

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе обучающемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Компетентностный подход и ориентирование на практическую деятельность.

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (soft skills) – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т. д.) Профессиональные навыки – конкретные знания и навыки, а также методологическая база из данной области деятельности.

4. Принцип вариативности.

Содержание программы, в частности последовательность тем занятий и кейсов может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации. Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий могут привлекаться узкие специалисты из реального сектора экономики, ученые, госслужащие или преподаватели вузов.

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения.

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуется

индивидуальная образовательная траектория для каждого учащегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач.

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения.

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Новизна программы состоит в изучении математического аппарата с новой для школьников прикладной стороны, в преобразовании связей между фундаментальными академическими знаниями и применении их к реальным жизненным задачам, в расширении и обогащении представлений обучающихся о математической науке и ее значении в современном мире, в комплексной подготовке обучающихся в области математики с учетом реального запроса от бизнеса и научной среды.

3 Цели и задачи программы

Цель:

Целью реализации программы вводного модуля является приобретение обучающимися навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением знаний математики, формирования логического мышления, умения формализовать процессы, структурирование знаний.

Задачи:

1. Обучающие

- Знакомство с практической математикой.
 - Формирование интереса к математической науке, понимание ее важности в современном мире.
 - Изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятностей, основных характеристик математической статистики.
 - Изучение существующих систем координат и построение 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.
 - Освоение программ Wolfram Alpha, MS Excel.
 - Приобретение навыков разработки математических моделей.
 - Изучение методов обработки информации.
- ##### 2. Воспитательные
- Формирование гибких (soft) компетенций, таких как критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация.
 - Воспитание математической культуры.

– Формирование патриотических качеств при изучении отечественной математической истории и культуры.

– Сформировать активную жизненную позицию, творческое отношение к труду, к жизни;

3. Развивающие

– Выработать навык взаимодействия в команде.

– Выработать навык целеполагания.

– Умение самостоятельно искать и анализировать информацию.

– Умение выделять и формулировать проблему и строить гипотезу.

– Умение исследовать поставленную задачу.

– Умение систематизировать результаты.

– Умение структурированно оформлять и преподносить результаты своей работы, а также анализировать результаты работ других участников.

– Приобретение навыков публичных выступлений и презентации проектов в разделе математики.

– Формирование потребности в углублении знаний и саморазвития в математическом направлении.

– Развитие ответственности, настойчивости и дисциплины.

4 Содержание программы

Календарный учебный график

Тема	Календарный период	Количество учебных часов
Вводное занятие «Математика: а есть ли смысл?»	Неделя 1	2
Блок «Геометрия»	Неделя 2-9	16
Блок «Графы»	Неделя 10-17	16
Блок «Множества и логика»	Неделя 18-23	12
Блок «Теория вероятностей и начала статистики»	Неделя 24-35	24
Итоговое занятие	Неделя 36	2
Итого часов		72

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во уч. часов	Теор.	Практ.	Инд.	Форма контроля
1	Вводное занятие «Математика: а есть ли смысл?»	2	1	1		
2	Основные виды фигур, пересечения фигур, геометрические конструкции	8	2	4	2	
3	Пересечения фигур, периметр и площадь, практическое применение	8	2	4	2	
4	Объемные тела	8	2	4	2	
5	Графы	12	4	6	2	
6	Множества и операции над ними	4	1	1	2	
7	Математическая логика	4	1	1	2	
8	Комбинаторика, факториал.	10	4	4	2	
9	Основы теории вероятностей	14	4	6	4	
10	Итоговое занятие	2	0	2	0	
	Итого часов	72	21	33	18	

5. Содержание учебно-тематического плана

Наименование темы	Теоретическая часть	Практическая часть
Вводный кейс «Математика, а есть ли смысл?»	<p>Инструктаж по технике безопасности.</p> <p>Правила работы в ДТ Кванториум.</p> <p>Обсуждение проблемы: математика считается самым важным и самым сложным предметом в школах разных стран мира. Так ли она действительно важна? Может мы бы прекрасно смогли обойтись без ее изучения?</p>	<p>Работа в командах. Мозговой штурм, поиск сценариев применения математических знаний в жизни. Защита презентаций учащихся и обсуждение результатов. Итоговая презентация от преподавателя с самыми важными, красивыми и неожиданными примерами из жизни, в которых без математики никуда.</p>
Геометрические проекты	<p>Мини-лекция с обзором теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историческая справка; - практическое применение; - геометрия в культуре и искусстве, в дизайне. - пространство, размерность; - основные виды фигур: точка, отрезок, прямая, луч, ломанная, многоугольники; - измерение площади, периметра; - единицы измерения; - пересечения фигур и геометрические конструкции; - разрезание геометрических фигур; - знакомство с многогранниками и телами вращения; - изображение объемных тел на плоскости; - объем, измерение объема; - развертки фигур; - домино, тримино, тетрамино, пентамино. 	<p>Совместные проекты в среде Desmos, Geogebra или Математический Конструктор (на выбор преподавателя, с учетом подготовки обучающихся)</p> <p>Исследования с помощью Wolfram Alpha, расчет результатов и их визуализация в Excel.</p> <p>Конструирование объемных тел с помощью бумаги, оригами, спичек и пластилина, магнитного конструктора.</p> <p>Разработка геометрических конструкций для дальнейшего выполнения на 3 d – принтере и лазерных станках.</p> <p>Игра «Геометрика».</p> <p>Защита проектов</p>
Кейс 1 «Доставка продуктов на склад и в магазины».	<p>Знакомство с теоретическим материалом «Графы»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды (ориентированные, неориентированные и смешанные); - применение графов; - диаграммы; - блок схемы; - деревья; - понятие пути и цикла; - поиск кратчайшего пути; - степень вершин; 	<p>Есть входной набор условий: Несколько магазинов и складов в городе, а также необходимый набор продуктов, которые обязательно должны быть в продаже. Необходимо наладить их доставку наиболее оптимальным способом. В процессе познакомиться с основными понятиями теории графов.</p>

<p>Кейс 2 «Тайна ночного исчезновения продуктов со склада».</p>	<ul style="list-style-type: none"> - теорема о четности числа нечетных вершин; - представление информации. <p>Мини – лекция (вводные или итоговые) с обзором теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие множества; - пересечение / объединение множеств; - диаграммы Эйлера-Венна; - операции над множествами; - начальные сведения математической логики; - логические высказывания; - проверка высказывания на истинность/ложность; - понятие и свойства факториала; - начальные понятия комбинаторики; - правила сложения и умножения; - сочетания, перестановки и размещения; - практическое применение. 	<p>Работа в Wolfram Alpha и визуализация результатов с помощью Excel.</p> <p>Внезапно мы заметили, что по ночам часть товаров стала исчезать со склада! Необходимо провести расследование!</p> <p>В рамках сценария познакомимся с основными элементами теории множеств и математической логики, научимся работать с истинными и ложными высказываниями, а также придумать как защищать вход на склад с помощью комбинаторики и разработаем умный пароль.</p> <p>Работа в Wolfram Alpha и визуализация результатов с помощью Excel.</p> <p>Защита проектов.</p>
<p>Кейс 3 «Лудо»</p>	<p>Знакомство с основами теории вероятностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - случайное событие; - достоверное событие; - невозможное событие; - определение вероятности и ее свойства; - условная вероятность; - полная вероятность; - частота случайного события; - начальные сведения из теории игр; - выигрышные/проигрышные позиции; - практическое применение. 	<p>На примере настольной стратегической игры с элементами случайности познакомимся с понятием вероятности событий и рассчитаем наиболее и наименее вероятные сценарии.</p> <p>Проверим наши догадки на практике. Зафиксируем все наши исследования с помощью Excel.</p> <p>Узнаем, где еще в жизни мы встречаемся с понятием вероятности и можно ли с ее помощью рассчитать себе победу в играх?</p> <p>Решение простейших классических задач из теории игр в командах.</p> <p>Защита проектов</p>
<p>Итоговый проект</p>	<p>Постановка итоговой задачи</p>	<p>Работа в команде. Мозговой штурм. Разработка прикладной математической задачи для учеников младшей школы.</p> <p>Защита проектов. Рефлексия по итогам модуля.</p>

6. Методическое обеспечение программы

Формы проведения занятий:

- Практические занятия;
- Мини-лекция;
- Квест;
- Игры настольные и активные;
- Беседа с обсуждением;

Основные методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса:

- Кейс-метод;
- Метод проектов;
- Исследовательская работа в группах;
- Мозговой штурм;
- Проблемный метод;
- Scrum- метод.

Методическое обеспечение:

- литература;
- настольные игры;
- бумага А4;
- папки для хранения материалов.

Перечень оборудования и материалов.

Компьютерное оборудование:

- Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью(или ноутбук) не менее 12 штук.

- Принтер.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Excel;
- Geogebra;
- Интернет для использования Wolfram Alpha и Desmos.

Презентационное оборудование:

- Проектор и экран/ ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру)
- Маркерная доска/флипчарт.

7. Ожидаемые результаты и способы их проверки

Основным результатом программы необходимо считать формирование у обучающихся следующих компетенций:

Знать:

- базовые инструменты Wolfram Alpha, MS Excel, необходимые для различного рода математических расчетов и моделирования;
- основы комбинаторики;
- основы теории множеств;
- основы математической логики;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные существующие виды систем координат;
- основы теории графов;
- основные виды простых и сложных геометрических фигур и их свойства.

Уметь:

- применять известные математические инструменты для решения задач;
- применять инструменты Wolfram Alpha, MS Excel и геометрических программ (Geogebra, Desmos и других) для математических вычислений и построений;
- строить сложные фигуры в различных системах координат;
- строить математические модели;
- рассчитывать в несложных ситуациях количество возможных вариантов различных ситуаций, вероятность событий, находить кратчайший путь с помощью графов;
- решать транспортную задачу.

В ходе освоения программы у учащихся должны формироваться следующие личностные качества и межличностные компетенции (soft skills):

- критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация;

- умение искать и анализировать информацию в открытом доступе;

- конструктивная критика результатов работы других команд учащихся;

- навык командной работы;

- умение структурировано преподнести результаты собственной разработки;

- умение анализировать результаты других разработчиков.

Способы проверки могут включать в себя :

- публичные выступления с демонстрацией проектов, выполненных расчетов, представленных в виде таблиц, диаграмм, геометрических чертежей в Desmos, Geogebra, Wolfram Alpha, MS Excel;

- презентации проделанной работы на конференциях и конкурсах;

- участие в междисциплинарных соревнованиях;

- конкурсах;

- предметных олимпиадах.

Предполагается промежуточный (по завершению каждой темы) и итоговый (в завершении каждого кейса) контроль. Итогом обучения на вводном модуле должен быть переход на углубленный модуль программы «Математика».

Список литературы

По законодательству, педагогике и психологии:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Минобрнауки России от 29 августа 2013 г. N 1008
4. Письмо Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
5. Постановление 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».
6. Устав АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»
7. Акентьева Л. Р., А. В., Кисина Т. С. Педагогический контроль в дополнительном образовании (метод. рекомендации педагогам доп. образования). – Ярославль: ОЦДЮ, 1997. – 48 с.
8. Антропозологические подходы в современном образовании. Ч.1. Сборник научно-методических материалов. – Новокузнецк: Изд. ИПК, 1999. – 172 с.
9. Белухин Д. А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – М.: МПСИ, 2006. – 310 с.
10. Бережнова Е. В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е. В. Бережнова, В. В. Краевский. – М.: Академия, 2005. – 128 с.

11. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Педагогика, 2009.
12. Борытко Н. М. Диагностическая деятельность педагога / Под ред. В. А. Слостенина, И. А. Колесниковой. – М.: Академия, 2008. – 288 с.
13. Бурлачук Л. Ф., Морозов С. М. Словарь-справочник по психодиагностике. – СПб.: Питер, 2006. – 528 с.
14. Воронов В. В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей / В. В. Воронов – М.: Школьная Пресса, 2000. – 96с.
15. Дополнительное образование как система современных технологий сохранения и укрепления здоровья детей. Учебное пособие. /Под общей ред. Н. В. Сократова. – Оренбург: Изд. ОГПУ, 2003. – 260 с.
16. Дружинин В. Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 2006. – 249 с.
17. Жарова Л. В. Учить самостоятельности. – М.: Просвещение, 1993. – 205 с.
18. Запятая О. В. Формирование и мониторинг общих умений коммуникации учащихся: методическое пособие. – Красноярск: Торос, 2007. – 136 с.
19. Золотарёва А. В. Дополнительное образование детей. Методика воспитательной работы. – Ярославль: Академия развития, 2004. – 304 с.
20. Иванчикова Т. В. Речевая компетентность в педагогической деятельности: учебное пособие. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2010. – 224 с.
21. Колесникова И. А. Коммуникативная деятельность педагога. Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений /И.А. Колесникова под ред. В. А. Слостёнина. – М.: Академия, 2007. – 336 с.
22. Кэнфилд Джек, Сикконэ Фрэнк. 101 совет о том, как повысить самооценку и чувство ответственности у школьников. – М.: УРСС, 1997. – 360 с.

23. Лебединцев В. Б. Методика проектирования учебных занятий в разновозрастном коллективе // Школьные технологии. – 2008. – № 2. – С. 99 - 108.

24. Мижериков В. А., Юзефовичус Т. А. Введение в педагогическую деятельность. – М.: Педагогическое общество России, 2005. – 352 с.

25. Морева Н. А. Современная технология учебного занятия. – М.: Просвещение, 2007. – 158 с.

26. Мудрик А. В. Социальная педагогика: Учеб. для студентов пед. вузов / А. В. Мудрик / Под ред. В. А. Сластенина. – М.: Академия, 2007. – 200 с.

27. Научное общество учащихся Дворца детского и юношеского творчества им. А. А. Алексеевой /составитель Субботина О. В. – Череповец: ЦПК УО мэрии, 2002. – 41 с.

28. Немов Р. С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн. 1. Общие основы психологии. – М.: Просвещение: Владос, 1997. – 688 с.

29. Немов Р. С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн. 2. Психология образования. – М.: Просвещение: Владос, 1998. – 608 с.

30. Немов Р. С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн. 3. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. – М.: Просвещение: Владос, 1999. – 632 с.

31. Организация научно-исследовательской деятельности: Методическое пособие для учащихся. – Ярославль: Провинциальный колледж, 2003. – 16 с.

32. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей ред. В.С. Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д". Издательский центр «МарТ», 2004. — 336 с. (Серия «Педагогическое образование»)

33. Педагогические технологии: учебное пособие / сост. Т. П. Сальникова. - учебное пособие / Г. Ю. Ксензова. - Москва: Педагогическое общество России, 2005. М.: ТЦ Сфера, 2007. - 128 с.

34. Психология подростка. Практикум. Тесты, методики для психологов, педагогов, родителей. / Под ред. члена-корреспондента РАО А.А. Реана (серия «Мэтры психологии»). – СПб.: прайм-ЕВРО-ЗНАК, 2003. – 128 с.

35. Роль диагностики в педагогическом процессе учреждений дополнительного образования. К курсу повышения квалификации специалистов УДО «Актуальные проблемы аттестации». Раздел «Диагностика». – СПб.: Речь, 2001. – 50 с.

36. Рюкбейль Д. А. Экология и мировоззрение. / Авторская программа по экологическому образованию и воспитанию детей среднего школьного возраста. – М.: ИСАР, 1998. – 36 с. 51.
http://www.researcher.ru/methodics/teor/f_1abucy/a_1abuip.html -
информационный Интернет-портал нового поколения для обеспечения исследовательской деятельности.

Литература, рекомендованная для преподавателя:

1. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. Ахмадиев Ф.Г., Гиззятов Р.Ф., Габбасов Ф.Г. Казань ; КГАСУ, 2014. – 42 стр.

2. И.Ю. Ефимова. Компьютерное моделирование; сборник практических работ И.Ю. Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. 2-е изд. , стер.-М; Флинта, 2014.-67 стр.

3. В.Н. Шкляр. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университета, 2010.-90 стр.

4. Н.Н. Моисеев. Математика ставит эксперимент. Наука. Главная редакция физико-математической литературы, М.,1979.-222стр.

5. Я.Б. Зельдович, И.М. Яглом. Высшая математика для начинающих физиков и техников. М., Наука,1982.512стр.

Литература, рекомендованная для учащегося:

1. Иван Высоцкий. Дидактические материалы по теории вероятностей. 8-9 классы ФГОС.
2. А.И. Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд. испр. и доп. – М. МЦНМО, 2015.-136стр.
3. А. Н. Васильев. Числовые расчеты в Excel. Учебное пособие. – СПб; Издательство «Лань», 2014.-608стр.
4. Владимир Савельев. Статистика и котики. При поддержке ЦИИР Юрия Корженевского, 2017.-89стр.
5. Нелли Литвак, Андрей Райгородский. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер», 2017.-192стр.
6. 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,- 204стр.
7. Журнал «Квантик», регулярное российское издание;

Список интернет - ресурсов

1. Образовательная онлайн среда / URL: [http:// www.etudes.ru/](http://www.etudes.ru/)
2. Образовательная онлайн среда / URL: [http:// www.problems.ru/](http://www.problems.ru/)
3. Образовательная онлайн среда / URL: [http:// www.facebook.com/188977651994702/about/](http://www.facebook.com/188977651994702/about/)
4. Образовательная онлайн среда / URL: [http:// ptlab.mccme.ru/vertical](http://ptlab.mccme.ru/vertical)
5. Образовательная онлайн среда / URL: [http:// ptlab.mccme.ru/node/350](http://ptlab.mccme.ru/node/350)