

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВГОРОДСКИЙ КВАНТОРИУМ»



Утверждаю:
Директор ГОАУ
«Новгородский Кванториум»
/Т.М. Сарычева
«26» августа 2020 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Практическая математика»

Направленность: техническая
Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации: 32 часа

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
детей и взрослых
Шустров Андрей Сергеевич

Великий Новгород
2020
Содержание

Содержание

Пояснительная записка.....	3
Общая характеристика программы.....	6
Планируемые результаты освоения программы.....	7
Критерии и показатели эффективности и уровня освоения программы.....	9
Учебно-тематический план.....	10
Содержание программы.....	11
Учебно-методическое обеспечение занятий.....	13
Характеристика организационно-педагогических условий достижения планируемых результатов.....	15
Формы и методы оценки результативности.....	18
Список литературы для педагогов и для обучающихся.....	18
Дополнительная литература.....	20
Приложение 1.....	22
Приложение 2.....	24

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Практическая математика» основана на следующих нормативно правовых документах:

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. N 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Приказ ДОгМ № 922 от 17.12.2014 года «О мерах по развитию дополнительного образования детей».

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

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»».

Новизна дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Практическая математика» обусловлена:

– использованием комбинированного содержания учебно-тематического планирования данной программы, акцентирующего внимание на тех математических модулях, изучение которых способствует в дальнейшем успешной подготовке к олимпиадам (в частности, к олимпиаде НТИ) и для подготовки к сдаче контрольных точек в старших классах образовательных школ;

– использованием актуального программного обеспечения (далее – ПО) для проектирования математических процессов.

Актуальность программы заключается в необходимости подготовки и воспитания гибкой, логически и критически мыслящей, грамотно выстраивающей логику рассуждений на основе объективной аргументации молодёжи, которая в студенческой и во взрослой жизни составит высокую конкуренцию на российском и мировом рынке. В контексте данного социального запроса общества предмет математики является эффективным инструментом для развития у обучающихся логики, умений выявлять причинно-следственные связи, самостоятельного поиска решений задачи, адекватной оценки своей деятельности на основе полученных результатов. Программа познакомит обучающихся с такими базовыми математическими разделами, как аналитическая геометрия, множества, математическая логика, теория вероятностей и математическая статистика, необходимых для развития актуальной универсальной компетенции (Soft Skills): критическое мышление.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе математические способности. В процессе изучения курса «Практической математики» обучающиеся разовьют навыки логического, критического, пространственного мышления, умения строго и последовательно выстраивать причинно-следственные связи. Программа базового модуля позволяет приобрести навыки математического моделирования реальных технических объектов или процессов, а также выявить учащихся, предрасположенных к решению математических задач олимпиадного уровня.

Цель программы: сформировать у обучающихся первичные представления о фундаментальных разделах математической науки для подготовки к последующему изучению математики углубленного уровня и к

участию в олимпиадах.

Задачи программы

Предметные:

- способствовать развитию у обучающихся представления о роли математики в повседневной жизни человека;
- познакомить обучающихся с системами координат и базовыми геометрическими понятиями;
- познакомить обучающихся с понятием вектора;
- научить учащихся решать простейшие задачи по геометрии;
- познакомить учащихся с понятием множества и базовыми операциями над множествами;
- познакомить учащихся с основами математической логики;
- научить учащихся решать задачи по теории множеств и математической логике;
- научить учащихся решать задачи, используя формулы вычисления факториала, перестановок, размещений и сочетаний.

Метапредметные:

- развить и расширить технический кругозор;
- развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач;
- развить навыки работы с математическим ПО;
- развить абстрактное мышление и умение систематизировать и обобщать информацию;
- развить логическое, образное и пространственное мышление;
- развить коммуникативные и административные навыки, умение работать в команде;
- развить лидерские качества;
- развить самостоятельность;

- развить умения излагать свои мысли в чётко логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Личностные:

- воспитать нравственно-волевые качества личности: ответственность за качество своей деятельности, терпимость, волю, целеустремлённость;
- воспитать любовь к эстетике и культуре труда;
- воспитать дружелюбие и взаимопомощь;
- воспитать мотивацию к техническому творчеству и познавательной активности;
- воспитать математическую «честность».

Отличительные особенности программы:

- сообщество практиков (возможность общаться с обучающимися из разных квантумов);
- направленность на развитие системного мышления;
- непрерывная рефлексия в течение всего процесса обучения;
- развитие Hard skills в области математики.

Общая характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Практическая математика» имеет интеллектуальную направленность, уровень освоения – базовый. Программа, разработанная *для целевой аудитории обучающихся в возрасте от 12 до 17 лет*, реализуется в течение 32 часов (2 часа в неделю). Для учета возрастных особенностей учащихся и повышения эффективности учебного процесса предусмотрено формирование нескольких групп (12-14 лет на базе общеобразовательной программы 5-8 классов и 15-17 лет на базе общеобразовательной программы 9-11 классов). Средний численный состав групп – 14 человек.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Категория обучающихся: для обучения по данной программе принимаются все высокомотивированные учащиеся к изучению математики.

Формы организации учебной деятельности:

- формы организации занятий: индивидуальная, групповая;
- формы проведения занятий: семинар, эвристическая беседа, «мозговой штурм», открытое занятие, дискуссия, обсуждение, мини-лекция, занятие-игра, практикум, презентация, консультация.

В основу разработанной программы заложены методические рекомендации федерального тьютора по направлению «Математика», утверждённого приказом Федерального оператора (Федерального методического центра) сети детских технопарков «Кванториум» и осуществляющего общую координацию, мониторинг и контроль за реализацией данного направления.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные:

- умение строить геометрические объекты, в том числе с помощью ПО;
- умение решать простейшие геометрические задачи;
- умение решать простейшие задачи по теории множеств;
- умение решать задачи по математической логике;
- умение вычислять факториал, перестановки, размещения, сочетания.

Метапредметные:

- формирование логического, критического, пространственного, абстрактного, проектного и творческого мышления;
- умение применять междисциплинарные теоретические и практические знания при решении математических задач;

- углубление, расширение, анализ, систематизация и обобщение имеющихся знаний, умений и навыков, приобретённых в рамках базового модуля и на базе общеобразовательной организации;
- способности принимать активное участие в совместной деятельности;
- умение регулировать собственные учебные действия в процессе обучения;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки учебной информации;
- умение выразительно, чётко, логично и аргументированно высказывать свою точку зрения;
- умение выстраивать позитивные межличностные отношения с наставником и одноклассниками;
- осознание и принятие цели и задач совместной деятельности, проявлять активную позицию в отношении общего командного результата;
- умение распределять роли в совместной деятельности, основываясь на интеллектуально-личностных качествах участников группы;
- умение осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, оценивать собственное поведение и поведение окружающих, а также свой вклад в общее дело;
- умение проявлять готовность конструктивно и толерантно разрешать конфликтные ситуации.

Личностные:

- представление о правах и обязанностях человека в социуме;
- позитивный опыт соблюдения правил повседневного этикета, дисциплины в образовательной организации;
- ответственность за качество своей деятельности;
- способность к взаимопомощи;
- безопасное поведение в информационной среде;

- бережное и ответственное отношение к материально-техническому обеспечению;
- уважительное отношение к точке зрения и труду наставника и одноклассников;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и информационно-коммуникационных технологий;
- способность и готовности к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и творческой деятельности;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- формирование нравственно-волевых качеств личности: ответственности, толерантности, воли и целеустремленности;
- дружелюбие и взаимопомощь;
- высокая мотивация к техническому творчеству и познавательной активности;
- воспитание математической «честности».

Критерии и показатели эффективности и уровня освоения программы

Итоговая аттестация освоения программы обучающимся производится по трём уровням:

- «начальный уровень»: освоение базовых математических понятий, решение простейших математических задач, введённых в рамках данного модуля, с помощью наставника;
- «уровень освоения»: свободное оперирование основными математическими терминами и понятиями, способность самостоятельного решения простейших и более сложных математических задач, введённых в

рамках модуля, поиска и исправления ошибок;

– «уровень совершенствования»: способности самостоятельного поиска решений математических задач; прочные навыки оперирования фундаментальными математическими понятиями в соответствующем контексте; глубокое осознание значимости роли математики в развитии системного мышления; глубокое понимание роли математики как универсального инструмента для решения задач в самых различных сферах деятельности.

Учебно-тематический план

№ п/п	Темы занятий	Трудоемкость в часах			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	упражнения
2.	Основы аналитической геометрии	6	2	4	упражнения, практическая работа
3.	Элементы теории множеств	6	2	4	упражнения, практическая работа
4.	Математическая логика	8	2	6	упражнения, практическая работа
5.	Комбинаторика и теория вероятностей	8	2	6	упражнения, практическая работа
6.	Итоговое занятие	2	-	2	экзамен
	Итого:	32	9	23	

Содержание программы

Задачи с практическим содержанием технической и естественно-научной направленности формулируются в виде упражнений, практических работ и кейсов, и решаются как в классическом формате, так и в нестандартном (с элементами проектной деятельности). Учет возрастных особенностей учащихся осуществляется за счет глубины изучения теоретического материала, подбора задач и кейсов для решения на практических занятиях.

Тема 1: Вводное занятие

Теория: Демонстрация роли математики как важного и эффективного инструмента для решения задач различного характера: научных, инженерных, социальных и др.

Практика: Решение задач для выяснения стартового уровня учащихся по основным темам программы.

Тема 2: Основы аналитической геометрии

Теория: Системы координат. Базовые геометрические понятия: точка, прямая, луч, ломаная линия, треугольник, прямоугольник (частный случай, квадрат), овал и др., понятия периметра, площади и объема. Понятие вектора.

Практика: Решение геометрических задач.

Тема 3: Элементы теории множеств

Теория: Понятие множества. Базовые операции над множествами: пересечение, объединение, разбиение множества на подмножества, разность, дополнение.

Практика: Решение простейших задач по теории множеств.

Тема 4: Математическая логика

Теория: Понятия простого и сложного высказывания. Базовые операции над высказываниями: дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция. Основные законы равносильности высказываний.

Практика: Решение задач по математической логике.

Тема 5: Комбинаторика и теория вероятностей

Теория: Комбинаторика: факториал, перестановки, размещения, сочетания. Теория вероятностей: события, вероятности.

Практика: Решение задач по комбинаторике и теории вероятностей.

Итоговое занятие

Выполнение экзаменационной работы по темам из всего курса базового уровня «Практической математики». Рефлексия.

Учебно-методическое обеспечение занятий

Тема	Формы занятий	Форма обучения; методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
Вводное занятие	Лекция, практическая работа	Фронтальная, индивидуальная; практическая работа, мозговой штурм	Презентация	ПК, проектор, учебный класс	Коллективная рефлексия по пройденному материалу
Основы аналитической геометрии	Лекция, практическая работа	Фронтальная, индивидуальная; практическая работа, мозговой штурм	Презентация	ПК, проектор, учебный класс, геометрические фигуры	Коллективная рефлексия по пройденному материалу
Элементы теории множеств	Лекция, практическая работа	Фронтальная, индивидуальная; практическая работа, мозговой штурм	Презентация	ПК, проектор, учебный класс	Коллективная рефлексия по пройденному материалу

Математическая логика	Лекция, практическая работа	Фронтальная, индивидуальная; практическая работа, мозговой штурм	Презентация	ПК, проектор, учебный класс	Коллективная рефлексия по пройденному материалу
Комбинаторика и теории вероятностей	Лекция, практическая работа	Фронтальная, индивидуальная; практическая работа, мозговой штурм	Презентация	ПК, проектор, учебный класс	Коллективная рефлексия по пройденному материалу
Итоговое занятие	Экзамен	Экзаменационная работа	-	ПК, учебный класс	Результаты экзамена, коллективная рефлексия по пройденному материалу

Рекомендованные материально-техническое и программное обеспечение программы указаны в Приложениях 1 и 2 соответственно.

Характеристика организационно-педагогических условий достижения планируемых результатов

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Практическая математика» (базовый модуль) реализуется на базе государственного областного автономного учреждения «Новгородский Кванториум».

Управление реализацией дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы осуществляется в учреждении через мониторинг:

- выполнение установленных программой предметных, метапредметных и личностных задач;
- соблюдения учебно-тематического плана;
- сохранности контингента обучающихся;
- качества преподавания наставника;
- эффективности учебно-воспитательного процесса;
- результативности обучающихся.

Контроль за реализацией данной дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы предполагается осуществлять через проведение текущего и итогового контроля с последующими анализом и коррекцией стратегии образовательной программы.

Анализ эффективности учебно-воспитательной деятельности в рамках данной программы выполняется через такие организационно-педагогические формы, как: педагогические советы, совещания, собеседования.

Взаимодействие с Федеральным оператором с целью контроля за реализацией программы, непрерывного повышения квалификации и профессионального мастерства преподавателей образовательного учреждения по данному направлению регламентируется «Основными принципами создания и функционирования детских технопарков «Кванториум» и другими нормативно-правовыми актами.

Формы и методы оценки результативности

При реализации программы используются три вида диагностики (входящая, текущая и итоговая), позволяющие отследить динамику развития формируемых интеллектуально-личностных качеств, Soft и Hard skills. Выбор форм и методов диагностики определяется наставником в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.

Входящая диагностика осуществляется на первом занятии путём разбора типичных ошибок, допущенных при выполнении экзаменационной работы по программе вводного модуля.

Текущая диагностика осуществляется при освоении отдельных тем, т.е. выполняется мониторинг развитости Soft и Hard skills в ходе освоения программы и выполнения обучающимися практических заданий. Формы контроля могут быть разнообразными: игры-соревнования, защита мини-проектов, собеседование, тесты в игровой форме и т.д.

Итоговая диагностика проводится по результатам полного освоения образовательной программы. Формы итогового контроля: экзамен.

Список литературы для педагогов и для обучающихся

1. Ф. Г. Ахмадиев, Р. Ф. Гиззятов, Ф. Г. Габбасов. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. – Казань: КГАСУ, 2014. – 42 с.
2. В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, В. В. Прасолов. Геометрия. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2010. – 127 с.
3. В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, В. В. Прасолов. Геометрия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2011. – 175 с.
4. В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, В. В. Прасолов. Геометрия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2012. – 143 с.
5. А. Н. Васильев. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб:

Издательство «Лань», 2014. – 608 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. Я. Б. Зельдович, И. М. Яглом. Высшая математика для начинающих физиков и техников. – М.: Наука, 1982. – 512 с.
8. Н. Литвак, А. М. Райгородский. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 192 с.
9. А. С. Маренич, Е. Е. Маренич. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
10. О. И. Мельников. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
11. Н. Н. Моисеев. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
12. Д. Пойа. 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.
13. В. Савельев. Статистика и котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с.
14. А. И. Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
15. В. Н. Шкляр. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.

Дополнительная литература

1. И. В. Арнольд. Теоретическая арифметика. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство «Москва», 1938. – 480 с.
2. М. Гардер. Математические новеллы. Перевод с английского Ю. А. Данилова. Под ред. Я. А. Смородинского – М.: Издательство «Мир», 1974. – 456 с.
3. Х. Кодзима. Занимательная математика. Производные и интегралы / Хироюки Кодзима, Син Тогами ; пер. Анненковой Е.А. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 240 с. : ил. – (Образовательная манга). – Доп. тит. л. яп.
4. Х. Осаму. Занимательное управление проектами / Хироканэ Осаму (автор), Санукиян (худ.); пер. с яп. А. С. Слащевой. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 206 с.: ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.
5. Д. Пойа. Математика и правдоподобные рассуждения. Перевод с английского И. А. Вайнштейна. Под ред. С. А. Яновской. – М.: Издательство «Наука», 1975. – 464 с.
6. С. В. Поршнева. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.
7. Л. В. Рудикова. Microsoft Excel для студента. – СПб: БХВ – Петербург, 2005. – 368 с.
8. М. Сато. Занимательная математика. Дифференциальные уравнения. Манга / Сато Минору (автор), Адзума Секо (худ.); пер. с яп. С. Л. Плехановой. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 238 с. : ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.
9. М. Сибуйя. Занимательная математика. Анализ Фурье. Манга / Митио Сибуйя (автор), Хироки Харусэ (худож.); пер. с яп. Клионского А.Б. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 256 с.: ил. – (Серия «Образовательная манга»). – Доп. тит. л. яп.
10. С. Такахаси. Занимательная математика. Линейная алгебра. Манга / Син Такахаси (автор), Ироха Иноуэ (худ.); пер. Т. И. Сенниковой, А. С. Слащевой. — М.: ДМК Пресс, 2018. —

270 с.: ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

11. С. Такахаси. Занимательная статистика. Манга / Син Такахаси ; пер. с яп. Захаровой Е. А., Коги Муцуми. — М. : Додэка-XXI, 2010. — 224 с. : ил. — (Серия «Образовательная Манга»). — Доп. тит. л. яп.

12. С. Такахаси. Занимательная статистика. Регрессионный анализ. Манга. / Син Такахаси (автор), Иноуэ Ироха (худож.); пер. с яп. Клионского А. Б. — М.: ДМК Пресс, 2014. — 214 с. : ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

13. С. Такахаси. Занимательная статистика. Факторный анализ. Манга. / Син Такахаси (автор), Иноуэ Ироха (худож.); пер. с яп. Клионского А. Б. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 256 с. : ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

14. Ю. П. Шевелев. 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.

Рекомендуемое материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Количество (на группу из 14 чел.)	Единица измерения
Оборудование			
1	Ноутбук	1	шт.
2	Экран	1	шт.
3	Проектор	1	шт.
4	Магнитно-маркерная доска	1	шт.
5	Стол (для педагога)	1	шт.
6	Стол (для учащегося)	14	шт.
7	Стул (для педагога)	1	шт.
8	Стул (для учащегося)	14	шт.
9	ПК для учащихся с сопутствующим оборудованием	14	шт.
Расходные материалы			
1	Бумага формата А4	1	пачка
2	Маркер	16	шт.
3	Карандаш чернографитный НВ заточенный с ластиком	20	шт.
4	Линейка 40 см пластиковая	14	шт.
5	Ножницы тупоконечные 130 мм с пластиковыми прорезиненными ручками (для младших групп)	14	шт.
6	Ножницы 210 мм с пластиковыми прорезиненными анатомическими ручками (для старших групп)	14	шт.
7	Трафарет окружностей или треугольник с окружностями	7	шт.
8	Трафарет геометрических фигур	7	шт.
9	Линейка офицерская	7	шт.
10	Набор цветного картона (10 листов)	7	уп.
11	Кнопки силовые (50 шт)	3	уп.
12	Резинка банковская универсальная 100 г	2	уп.
13	Набор Тела геометрические	4	шт.
14	Набор Цветные геометрические бусы	3	уп.
15	Набор кубиков и фишек (4 кубика и 4 фишки)	1	набор
16	Магнитный держатель для досок	32	шт.
17	Головоломка Танграм, 200*200 мм	1	шт.
18	Пластилин цветной, 16 цветов	2	уп.

19	Спички хозяйственные в упаковке по 40 шт.	20	уп.
20	Циркуль	14	шт.

**Рекомендуемое программное обеспечение (ПО) и используемые
Интернет-ресурсы**

Программное обеспечение:

- Платное – MS Office, MatLab;
- Свободно распространяемое – Graphviz, Graph Online, Gephi, Cytoscape, Графоанализатор, GNU Octave.

Интернет-ресурсы:

- <https://www.mccme.ru/free-books/>
- <https://sites.google.com/site/prasolovskacatmoiknigi/>
- http://kvant.mccme.ru/oblozhka_djvu.htm
- <http://kvant.mccme.ru/key.htm>
- http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus

Алгоритмизация:

- <https://www.coursera.org/learn/algorithmizacija-vychislenij> — курс по алгоритмизации вычислений

Наука о данных (Data Science):

- <https://www.coursera.org/specializations/machine-learningdata-analysis>
- набор курсов по анализу данных

Математика:

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