

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ «ЛИДЕР»

**ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ВЕЛИКИЕ ЛУКИ**

РЕКОМЕНДОВАНО:  
на заседании педагогического совета  
ГАОУ ДО «Лидер»  
Протокол от 14.08.2023 53

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»  
И.В. Васильев  
Приказ от 14.08.2023 1-13/67



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Практическая математика, углубленный уровень»**  
**Срок реализации: 72 часа**

Направленность: Естественнонаучная  
Возраст обучающихся: 10-18 лет

Составитель:  
Рыбакова Вера Викторовна,  
педагог дополнительного образования

Великие Луки  
2023

## 1.1 Пояснительная записка

Программа «Практическая математика, углубленный уровень» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 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»
- Письмо Минпросвещения России от 09.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях по формированию механизмов обновления, содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей»
- Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах дополнительного образования в Детском технопарке «Кванториум» в городе Великие Луки, утверждено приказом и.о. директора от 04.08.2023 № 1-13/61

Данная программа дополнительного образования предназначена для ознакомления учащихся с применением математики в инженерии, получения базовых навыков для дальнейших исследований. Также программа служит для определения будущих исследовательских интересов учащихся (несмотря на то, что не все темы математики затрагиваются в рамках данной программы, педагог в рамках дискуссий с учащимися формирует целостное видение современных методов, задач и направлений исследований).

**Направленность программы:** естественнонаучная.

### **Актуальность и новизна программы**

Программа познакомит обучающихся с такими математическими разделами, как аналитическая геометрия, математика в медицине, логические задачи по геометрии. Будут рассмотрены практические приложения данных объектов при решении задач технической направленности, в частности, программа GEOGEBRA. В детском технопарке «Кванториум» образовательная программа «Практическая математика, углубленный уровень» необходима в качестве дополнительного направления обучения для обучающихся, которые выполняют проекты со сложными математическими расчетами.

**Новизна** дополнительной образовательной программы предполагает:

- использование нестандартной для преподавания математики методы обучения (в форме математической игротки), направленной на освоение обучающимися базовых знаний по математике посредством разбора и решения научных, социально значимых, инженерных и других проблем;
- новые педагогические технологии в проведении занятий и ориентацию на проектную деятельность;
- использование программного обеспечения для моделирования исследуемых явлений.

### **Отличительные особенности программы**

Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе изучения математики, обучающиеся разовьют навык логического и проектного мышления, умение строго и последовательно выстраивать цепочку рассуждений, а также познакомятся с базовыми математическими пакетами. Полученные знания и навыки являются достаточно универсальными и могут быть использованы в самых разных областях деятельности.

### **Адресат программы**

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 8 до 18 лет, имеющих базовый уровень владения математикой.

### **Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 1-3 месяца, существует возможность интенсивов от 14 дней. Количество учебных часов по программе: 72 академических часа.

**Форма обучения:** очно-заочная с применением дистанционных технологий.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Программа «Практическая математика, углубленный уровень» рассчитана на 1-3 месяца обучения. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 2 раза в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв). Общий объем 72 академических часа.

## **1.2 Цели и задачи программы**

**Цель:** дать учащимся первые представления о таких математических разделах, как аналитическая геометрия, математика в медицине, логические задачи по геометрии. Получение учащимися базовых навыков по работе в программе GEOGEBRA. Научить применять полученные знания в практических задачах.

Особенность углубленного образовательного модуля состоит в том, что с описанным выше материале учащиеся знакомятся в активной форме и с использованием современных образовательных методик и технологий, которые предполагают практику публичных выступлений учащихся, их коллективную работу и проектный подход.

### **Задачи**

#### ***Образовательные:***

- получение учащимися базовых знаний по аналитической геометрии;
- получение учащимися базовых навыков по работе в программе GEOGEBRA;
- получение учащимися базовых знаний о связи математики и медицины;
- формирование начальных навыков применения полученных знаний к прикладным задачам;
- формирование начальных навыков работы с информацией (в том числе и ее публичное представление).

#### ***Развивающие:***

- 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 обобщать информацию;
- развить образное и пространственное мышление;
- развить коммуникативные и административные навыки, умение работать в команде;
- развить лидерские качества;

- развить активность и самостоятельность;
- развить навыки прикладного характера;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

***Воспитательные:***

- воспитать нравственно-волевые качества личности: ответственность, настойчивость, выдержку, целеустремленность;
- воспитать эстетику и культуру труда;
- сформировать чувство товарищества, взаимопомощи;
- воспитать интерес к техническому творчеству и умственному труду;
- воспитать честность, т.к. строгая математическая логика не терпит лжи.

### 1.3 Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практ.
<b>Кейс №1: Математика и логика.</b>				
1.	Вводный инструктаж по ТБ. Танграм. Иллюзии. Логические задачи.	3	1	2
2.	Задача Эйнштейна. Задачи на логику в геометрии.	6	1	5
<b>Кейс №2: Математика в медицине.</b>				
3.	Основные понятия.	3	1	2
4.	Математика и внутренние органы.	3	1	2
5.	Математика и скелет.	3	1	2
6.	Математика и мозг человека.	3	1	2
<b>Кейс №3: Аналитическая геометрия.</b>				
7.	Системы координат. Прямоугольная система координат.	3	1	2
8.	Полярная система координат.	3	1	2
9.	Преобразование координат.	3	1	2
10.	Элементы линейной алгебры. Линейные операции над векторами.	3	1	2
11.	Матрицы и операции над ними.	6	2	4
12.	Определители. Обратная матрица и ранг матрицы.	3	1	2
13.	Произведения векторов.	3	1	2
<b>Кейс №4: Геометрия с GEOGEBRA</b>				
14.	GEOGEBRA: интерфейс программы, возможности, области применения.	3	1	2
15.	Построение графика функций и треугольника в GEOGEBRA.	3	1	2
16.	Многогранники.	6	2	4
17.	Углы в пространстве.	3	1	2
18.	Расстояния в пространстве.	3	1	2
<b>Защита проекта.</b>				

19.	Предзащита и доработка проектов.	6	-	6
20.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	3	-	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>

### Содержание учебно-тематического плана

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
<b>Кейс №1: Математика и логика.</b>					
Танграм. Иллюзии. Логические задачи	дать учащимся первые представления о методах решения логических задач в математике	развить умение анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию, проверять данные на достоверность	поиск оптимального решения; развитие логического мышления, анализа, сопоставления; формирование математического ума; расширить кругозор, развивают внимательность и наблюдательность.	умение анализировать исходные материалы и искать скрытый смысл, умение рассуждать и делать выводы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	введение в контекст
Задача Эйнштейна. Задачи на Логика в геометрии	дать учащимся первые представления о методах решения логических задач в математике	развить умение анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию, проверять данные на достоверность	поиск оптимального решения; развитие логического мышления, анализа, сопоставления; формирование математического ума; расширить кругозор, развивают внимательность и наблюдательность.	умение анализировать исходные материалы и искать скрытый смысл, умение рассуждать и делать выводы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала

<b>Кейс №2: Математика в медицине</b>					
Основные понятия.	дать учащимся первые представления о связи математики и медицины	получение учащимися базовых знаний по о связи математики и изучении внутреннего и внешнего строения человека	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение анализировать исходные материалы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала
Математика и внутренние органы.	дать учащимся первые представления о связи математики и медицины	получение учащимися базовых знаний по о связи математики и изучении внутреннего и внешнего строения человека	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение анализировать исходные материалы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала
Математика и скелет.	дать учащимся первые представления о связи математики и медицины	получение учащимися базовых знаний по о связи математики и изучении внутреннего и внешнего строения человека	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение анализировать исходные материалы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала
Математика и мозг человека.	дать учащимся первые представления о связи математики и медицины	получение учащимися базовых знаний по о связи математики и изучении внутреннего и внешнего строения человека	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение анализировать исходные материалы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними	освоение программного материала

**Кейс №3: Аналитическая геометрия.**

Системы координат. Прямоугольная система координат.	дать учащимся первые представления о базовых понятиях аналитической геометрии	формирование начальных навыков построения графиков и фигур в различных системах координат; получение учащимися базовых знаний об основных объектах и инструментах линейной алгебры	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения; развитие пространственного мышления, ориентации в пространстве; развитие способность сравнивать, анализировать, обобщать и выделять главное, классифицировать	выработка у учащихся практических навыков измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертежных инструментов, а также программ; формирование умений использовать наглядность в приобретении знаний.	освоение программного материала
Полярная система координат.	дать учащимся первые представления о базовых понятиях аналитической геометрии	формирование начальных навыков построения графиков и фигур в различных системах координат; получение учащимися базовых знаний об основных объектах и инструментах линейной алгебры	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения; развитие пространственного мышления, ориентации в пространстве; развитие способность сравнивать, анализировать,	выработка у учащихся практических навыков измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертежных инструментов, а также программ; формирование умений использовать наглядность в приобретении знаний.	освоение программного материала

			обобщать и выделять главное, классифицировать		
Преобразование координат.	дать учащимся первые представления о базовых методах математики	формирование начальных навыков построения графиков и фигур в различных системах координат; получение учащимися базовых знаний об основных объектах и инструментах линейной алгебры	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения; развитие пространственного мышления, ориентации в пространстве; развитие способности сравнивать, анализировать, обобщать и выделять главное, классифицировать	выработка у учащихся практических навыков измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертежных инструментов, а также программ; формирование умений использовать наглядность в приобретении знаний.	освоение программного материала
Элементы линейной алгебры. Линейные операции над векторами.	дать учащимся первые представления о базовых понятиях аналитической геометрии	формирование начальных навыков построения графиков и фигур в различных системах координат; получение учащимися базовых знаний об основных объектах и инструментах линейной алгебры	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения; развитие пространственного мышления, ориентации в пространстве; развитие способности сравнивать, анализировать,	выработка у учащихся практических навыков измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертежных инструментов, а также программ; формирование умений использовать наглядность в приобретении знаний.	освоение программного материала

			обобщать и выделять главное, классифицировать		
Матрицы и операции над ними	дать учащимся первые представления о базовых понятиях аналитической геометрии	формирование начальных навыков построения графиков и фигур в различных системах координат; получение учащимися базовых знаний об основных объектах и инструментах линейной алгебры	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения; развитие пространственного мышления, ориентации в пространстве; развитие способности сравнивать, анализировать, обобщать и выделять главное, классифицировать	выработка у учащихся практических навыков измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертежных инструментов, а также программ; формирование умений использовать наглядность в приобретении знаний.	освоение программного материала
Определители. Обратная матрица и ранг матрицы.	дать учащимся первые представления о базовых понятиях аналитической геометрии	формирование начальных навыков построения графиков и фигур в различных системах координат; получение учащимися базовых знаний об основных объектах и инструментах линейной алгебры	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения; развитие пространственного мышления, ориентации в пространстве; развитие способности сравнивать, анализировать, обобщать и выделять главное, классифицировать	выработка у учащихся практических навыков измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертежных инструментов, а также программ; формирование умений использовать наглядность в приобретении знаний.	освоение программного материала
Произведения векторов.	дать учащимся первые представления о базовых понятиях аналитической геометрии	формирование начальных навыков построения графиков и фигур в различных системах координат; получение учащимися базовых знаний	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения;	выработка у учащихся практических навыков измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертежных инструментов, а	освоение программного материала

		об основных объектах и инструментах линейной алгебры	развитие пространственного мышления, ориентации в пространстве; развитие способности сравнивать, анализировать, обобщать и выделять главное, классифицировать	также программ; формирование умений использовать наглядность в приобретении знаний.	
--	--	--	--	--	--

#### Кейс №4: Геометрия с GEOGEBRA

GEOGEBRA: интерфейс программы, возможности, области применения.	дать учащимся первые представления о программе GEOGEBRA	развить навыки работы с математическим ПО; развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально строить и располагать объекты на полотне GEOGEBRA; умение получать изображения плоских и пространственных фигур, проводить дополнительные построения; умение моделировать и решать различные алгебраические и геометрические задачи, строить графики функций в программе GEOGEBRA	освоение программного материала
Построение графика функций и треугольника в GEOGEBRA	дать учащимся первые представления о программе GEOGEBRA	развить навыки работы с математическим ПО; развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач развить навыки работы с математическим ПО; развить и расширить	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально строить и располагать объекты на полотне GEOGEBRA; умение получать изображения плоских и пространственных фигур, проводить дополнительные построения; умение моделировать и решать различные алгебраические и геометрические задачи, строить графики функций в программе GEOGEBRA	освоение программного материала

Многогранники	дать учащимся первые представления о программе GEOGEBRA	технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально строить и располагать объекты на полотне GEOGEBRA; умение получать изображения плоских и пространственных фигур, проводить дополнительные построения; умение моделировать и решать различные алгебраические и геометрические задачи, строить графики функций в программе GEOGEBRA	освоение программного материала
Углы в пространстве	дать учащимся первые представления о программе GEOGEBRA	развить навыки работы с математическим ПО; развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально строить и располагать объекты на полотне GEOGEBRA; умение получать изображения плоских и пространственных фигур, проводить дополнительные построения; умение моделировать и решать различные алгебраические и геометрические задачи, строить графики функций в программе GEOGEBRA	освоение программного материала
Расстояния в пространстве	дать учащимся первые представления о программе GEOGEBRA	развить навыки работы с математическим ПО; развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач	осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения	умение оптимально строить и располагать объекты на полотне GEOGEBRA; умение получать изображения плоских и пространственных фигур, проводить дополнительные построения; умение моделировать и решать различные алгебраические и	освоение программного материала

				геометрические задачи, строить графики функций в программе GEOGEBRA	
<b>Защита проекта</b>					
Предзащита и доработка проектов.	подготовка к защите итогового учебного проекта,	разработка презентации, подготовка доклада, доработка проекта	работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность	работа с планом презентации, графическими редакторами, видео презентация	презентация результатов, доработка и тестирование
Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представления итогов проектной деятельности результатов работы в кейсе	представление проекта, оценка результатов обучения по программе работы над кейсом	работа в команде, навыки презентации и рефлексии	презентация	представление полученных результатов, проектирован ие шага развития

## 1.4 Планируемые результаты

Прохождение программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации итоговых учебных проектов.

### **Личностные результаты (soft skills):**

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского мастерства.

### **Метапредметные результаты (soft skills):**

- осмысленное следование инструкциям;
- работа с взаимосвязанными параметрами;
- соблюдение правил;
- поиск оптимального решения;
- соблюдение техники безопасности;
- исследовательские навыки;
- методы генерирования идей;
- навык решение изобретательских задач;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;

### **Предметные (hard skills):**

- умение использовать различные геометрические фигуры для систематизации знаний и наглядного представления информации;
- умение искать оптимальный путь с помощью логических рассуждений;
- умение оптимально располагать объекты с использованием фигур на плоскости;
- умение абстрагироваться от реальных объектов и сводить работу с объектами к работе с моделями;

- умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними;
- умение по свойствам частей делать выводы о свойствах целого, т.е. умение синтезировать результаты решения отдельных подзадач;
- умение использовать основные методы теоретико-вероятностных исследований в научном анализе реальных проблем;
- навыки работы с математическими пакетами;
- умение работать в программе GEOGEBRA.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

*Даты для каждой группы проставляются отдельно.*

*Занятия могут проходить как по очной форме обучения, так и по заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.*

№ п/п	Календарный период	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	Неделя 1	Очная	6	Вводный инструктаж по ТБ. Танграм. Иллюзии. Логические задачи. Задача Эйнштейна. Задачи на логику в геометрии.	Шахматная гостиная
2	Неделя 2	Очная	6	Задача Эйнштейна. Задачи на логику в геометрии. Основные понятия.	Шахматная гостиная
3	Неделя 3	Очная	6	Математика и внутренние органы. Математика и скелет.	Шахматная гостиная
4	Неделя 4	Очная	6	Математика и мозг человека. Системы координат. Прямоугольная система координат.	Шахматная гостиная
5	Неделя 5	Очная	6	Полярная система координат. Преобразование координат.	Шахматная гостиная
6	Неделя 6	Очная	6	Элементы линейной алгебры. Линейные операции над векторами. Матрицы и операции над ними.	Шахматная гостиная
7	Неделя 7	Очная	6	Матрицы и операции над ними. Определители. Обратная матрица и ранг матрицы.	Шахматная гостиная
8	Неделя 8	Очная	6	Произведения векторов. GEOGEBRA: интерфейс программы, возможности, области применения.	Шахматная гостиная
9	Неделя 9	Очная	6	Построение графика функций и треугольника в GEOGEBRA Многогранники.	Шахматная гостиная
10	Неделя 10	Очная	6	Многогранники. Углы в пространстве	Шахматная гостиная
11	Неделя 11	Очная	6	Расстояния в пространстве. Предзащита и доработка проектов.	Шахматная гостиная
12	Неделя 12	Очная	6	Предзащита и доработка проектов. Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Шахматная гостиная

## 2.2 Условия реализации программы

### *Материально-техническое обеспечение программы:*

Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт, Настольная игра Шахматы Гроссмейстерские деревянные 43x43см арт. 02846 (4 шт.), Настольная игра шахматы демонстрационные магнитные арт.01756, Стеллаж, тип 5 (2 шт.), Стул для педагога, Стул ученический регулируемый 2 (2 шт.), Стул-кресло низкое (6 шт.), Стол, тип 3, Часы шахматные кварцевые 9906 арт 358292 (4 шт.), Пректор Epson EH-TW5650, Интерактивная панель (Доска LED интерактивная сенсорная, модель Престиж 65 , Ноутбук Dell G3 Core i7 10750H/16Gb/512Gb/NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti 6Gb/15.6\*/IPS/FHD/Win10 (15 шт.), Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Schoollbox 1200x536x973 мм , Напольная мобильная стойка, Стол, тип 3 (6 шт.)

## 2.3 Формы аттестации

### *Формы оценки уровня достижений обучающегося*

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

### *Формы фиксации образовательных результатов*

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

### *Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:*

- защита проектов.

### *Формы подведения итогов реализации программы*

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

## 2.4 Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

«высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам; «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

### *Мониторинг образовательных результатов*

Цель мониторинга образовательных результатов – сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга – результаты обучающихся на разных этапах освоения программы и программы в целом.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения: защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей. Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий

## **2.5 Методические материалы**

В качестве методов обучения по программе используются наглядно- практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.И. Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
2. А.Н. Васильев. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. –СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 608 с. 3. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. Ахмадиев Ф.Г., Гиззятов Р.Ф., Габбасов Ф.Г. Казань: КГА- СУ, 2014. – 42 с.
3. Владимир Савельев. Статистика и котики. При поддержке ЦИиР Юрия Корженевского, 2017. – 89 с.
4. Нелли Литвак, Андрей Райгородский. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер», 2017. - 192 с.
5. И.Ю. Ефимова. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И.Ю. Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.:Флинта, 2014. – 67 с.
6. В.Н. Шкляр. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университета, 2010. – 90 с.
- 7.Геометрия. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, В.В. Прасолов; под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2010. – 127 с.
- 8.Геометрия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, В.В. Прасолов; под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2011. – 175 с.
- 9.Геометрия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, В.В. Прасолов; под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2012. – 143 с.
- 10.Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания/ А.С. Маренич, Е.Е. Маренич. –Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.

### *Дополнительно для изучения*

1. Л.В. Рудикова. Microsoft Excel для студента. – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. – 368 с.
2. С.В. Поршнева. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.
3. Ю. П. Шевелев. Дискретная математика, Ч. 1: Теория множеств. Булева алгебра (Автоматизированная технология обучения «Символ»): Учебное пособие. - Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2003. – 118 с.

### *Интернет ресурсы*

<https://www.mccme.ru/free-books/>

<https://sites.google.com/site/prasolovskacatmoiknigi/>

[http://kvant.mccme.ru/oblozhka\\_djvu.htm](http://kvant.mccme.ru/oblozhka_djvu.htm)

<http://kvant.mccme.ru/key.htm>

[http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus)

<http://geogebra.org>