

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
Научно-образовательного  
учреждения дополнительного  
профессионального образования  
«Институт новых технологий»



В.В.Крутов

10 января 2019 года

**Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)  
«Использование цифровых образовательных ресурсов для организации  
исследовательской деятельности на уроках математики в условиях  
реализации ФГОС»**

Автор курса: Пантуев А. В.

Москва – 2019

## Раздел 1. «Характеристика программы»

### 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области организации учебной деятельности на уроках математики с использованием цифровых технологий и электронных образовательных ресурсов в условиях введения ФГОС.

### Совершенствуемые/формируемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование	
		44.03.01	44.04.01
		Код компетенции	
		Бакалавриат	Магистратура
1.	Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.	ПК-4	
2.	Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	ПК-12	
3.	Способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам.		ПК-1
4.	Способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики.		ПК-2
5.	Готовность проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики.		ПК-10

### 1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать	Направление подготовки Педагогическое образование	
		44.03.01	44.04.01
		Код компетенции	
		Бакалавриат	Магистратура
1.	Государственную политику Российской Федерации в области образования.		ПК-2

2.	Основные концептуальные идеи, требования и возможности использования информационно-образовательной среды на уроках математики.	ПК-4	
3.	Роль электронных и цифровых образовательных ресурсов в формировании универсальных видов учебной деятельности на уроках математики.	ПК-4	
4.	Подходы к организации проектно-исследовательской деятельности по математике с использованием ИКТ.	ПК-12	
5.	Технологию проектирования уроков с реализацией исследовательской деятельности обучающихся в условиях реализации ФГОС.		ПК-10
	<b>Уметь</b>	<b>Бакалавриат</b>	<b>Магистратура</b>
1.	Определять эффективные формы и методы формирования универсальных учебных действий учащихся при использовании электронных образовательных ресурсов и цифровых образовательных инструментов на уроках математики.	ПК-4	
2.	Строить геометрические чертежи и графики функций, проводить статистические эксперименты и анализировать результаты с использованием специализированного программного обеспечения.	ПК-4	
3.	Оценивать технологии использования электронных образовательных ресурсов и цифровых образовательных инструментов с позиции педагогической целесообразности.		ПК-1
4.	Осуществлять руководство проектно-исследовательской деятельностью учащихся при использовании цифровых образовательных инструментов.	ПК-12	
6.	Развивать информационно-образовательную среду через включение электронных образовательных ресурсов и специализированного программного обеспечения в учебную среду.		ПК-2

**1.3. Категория обучающихся:** учителя математики.

**1.4. Форма обучения:** очно-заочная.

**1.5. Режим занятий:** 6 часов в неделю.

**Срок освоения программы:** 72 часа.

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Форма контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
1.	<b>Базовая часть.</b>	6	2	4	
1.1.	Основы законодательства РФ в области образования.	4	2	2	Входной контроль
1.2.	Концепция и содержание профессионального стандарта педагога.	2		2	
2.	<b>Профильная часть (предметно-методическая).</b>				
2.1.	<b>Раздел 1. Электронные образовательные ресурсы в деятельности учителя математики.</b>				
2.2.1.	Единая коллекция электронных образовательных ресурсов: раздел «Математика».	6	2	4	
2.2.2.	Ресурсы сети Интернет: математические библиотеки, образовательные математические сайты, математические сетевые сервисы.	6	2	4	
2.2.	<b>Раздел 2. Использование цифровых образовательных инструментов для организации исследовательской деятельности на уроках математики</b>				Набор динамических учебных моделей.
2.2.1.	Цифровые образовательные инструменты для построения геометрических чертежей и геометрических построений в 3-мерном пространстве.	18	3	15	
2.2.2.	Цифровые образовательные инструменты для построения графиков функций в среде моделирования и динамического представления чертежей.	12	2	10	
2.2.3.	Цифровые образовательные инструменты для проведения статистических экспериментов и анализа их результатов в среде виртуального конструктора.	12	2	10	

2.3.	<b>Раздел 3. Организация проектно- исследовательской деятельности по математике с использованием цифровых технологий.</b>				
2.3.1.	Организация проектно-исследовательской деятельности с использованием ИКТ на уроках математики	6	2	4	
2.3.2.	Проектирование учебной исследовательской работы с использованием цифровых образовательных инструментов.	6	1	5	Проект
	Итоговая аттестация.				<b>Зачёт</b>
	Итого	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	

### 2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<b>Базовая часть.</b>		
<b>Тема 1.</b> Основы законодательства РФ в области образования.	<i>Лекция (2 ч)</i>	Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации». Федеральный государственный стандарт (ФГОС). Профессиональный стандарт педагога. Реализация ФГОС в современных условиях. Основные требования к информационно-образовательной среде (ИОС) образовательной организации.
	<i>Практическое занятие (2 ч)</i>	Принципы формирования информационно-образовательной среды. Анализ информационно-образовательных ресурсов в контексте уже имеющейся ИОС в школе.
<b>Тема 2.</b> Концепция и содержание профессионального стандарта педагога.	<i>Семинар (2 ч)</i>	Профессиональная деятельность педагога в современной ИОС. Требования к ИКТ-компетентности педагога. Роль учителя в условиях нового подхода к организации процесса обучения Подготовка к современному уроку в условиях реализации ФГОС.
<b>Профильная часть (предметно-методическая)</b>		
<b>Раздел 1. Электронные образовательные ресурсы в деятельности учителя математики.</b>		
<b>Тема 1.</b> Единая коллекция электронных образовательных ресурсов: раздел «Математика».	<i>Лекция (2 ч)</i>	Общая характеристика ЭОР по математике. Использование ЭОР при подготовке и проведении уроков; для создания мультимедийных разработок к уроку; для создания предметной ИОС при организации учебной деятельности обучающихся.

	<i>Практическая работа (4 ч)</i>	Установка программного обеспечения. Работа с каталогом и фильтром. Организация поиска. Работа с карточкой ресурса на сайте единой коллекции ЭОР. Разработка содержания и планов проведения уроков различного типа с применением ЭОР. Критическая оценка и потенциальные возможности ЭОР для получения результатов обучения математики в соответствии с ФГОС.
<b>Тема 2.</b> Ресурсы сети Интернет: математические библиотеки, образовательные математические сайты, математические сетевые сервисы.	<i>Лекция (2 ч)</i>	Интернет-библиотеки математической литературы. Формат djvu. Обзор цифровых образовательных ресурсов по математике на дисках (приложение к учебникам) Использование сетевых ресурсов для создания предметной ИОС при организации учебной деятельности.
	<i>Практическая работа (4ч)</i>	Поиск математической литературы. Установка плагина для просмотра djvu-файлов. Разработка обучающих заданий разного типа с использованием сетевых сервисов Приемы размещения созданных заданий в ИОС учителя. Оценка использования цифровых образовательных ресурсов для реализации ФГОС с позиции педагогической целесообразности.
<b>Раздел 2. Использование цифровых образовательных инструментов для организации исследовательской деятельности на уроках математики</b>		
<b>Тема 1.</b> Цифровые образовательные инструменты для построения геометрических чертежей и геометрических построений в 3-мерном пространстве.	<i>Лекция (3 ч)</i>	Использование графических редакторов для построения геометрических чертежей. Обзор специализированных цифровых инструментов: основные возможности, функциональные отличия программного обеспечения разных производителей. Применение специализированных цифровых инструментов для решения экспериментальных математических задач, связанных с наблюдениями за изменением измеренных и вычисленных величин.
	<i>Практическое занятие (15 ч)</i>	Конструирование и рисование в среде графического виртуального конструктора. Построение геометрических фигур, обладающих заданными свойствами. Создание надписей на чертеже. Изменение внешнего вида чертежа (цвета, типа линий). Презентационные возможности цифровых инструментов: поэтапное предъявление информации на чертеже, автоматическое перемещение независимых точек (анимация). Слежение за движущимися объектами. Геометрические

		<p>преобразования: параллельный перенос, поворот, симметрия, гомотетия.</p> <p>Итеративные преобразование: построение геометрических фракталов, динамические иллюстрации к задачам, основанных на идее предельного перехода.</p> <p>Создание стереометрических чертежей: эмуляция трёхмерности в 2-d программах и использование специализированных 3-d инструментов.</p>
<p><b>Тема 2.</b></p> <p>Цифровые образовательные инструменты для построения графиков функций в среде моделирования и динамического представления чертежей.</p>	<p><i>Лекция (2 ч)</i></p>	<p>Обзор инструментов для построения графиков функций. Возможности и особенности различных программ.</p>
	<p><i>Практическое занятие (10ч)</i></p>	<p>Построение статических графиков функций в декартовой и полярной системах координат в среде моделирования и динамического представления чертежей. Изменение внешнего вида графиков.</p> <p>Построение динамических графиков функций в среде моделирования и динамического представления чертежей, зависящих от параметров. Исследование зависимости графика от значений параметров.</p> <p>Использование инструментов для построения графиков функций для решения уравнений, неравенств и их систем графическим методом.</p>
<p><b>Тема 3.</b></p> <p>Цифровые образовательные инструменты для проведения статистических экспериментов и анализа их результатов в среде виртуального конструктора.</p>	<p><i>Лекция (2 ч)</i></p>	<p>Использование возможностей офисных приложений (электронных таблиц) для решения статистических задач.</p> <p>Возможности специализированных цифровых инструментов в среде виртуального конструктора для проведения статистических экспериментов.</p>
	<p><i>Практическое занятие (10ч)</i></p>	<p>Построение диаграмм в офисном приложении (электронные таблицы). Проведение статистических экспериментов. Иллюстрирование комбинаторных задач в специализированном программном обеспечении в среде виртуального конструктора. Проведение анализа результатов статистических экспериментов. Анализ и интерпретация результатов.</p>
<p><b>Раздел 3. Организация проектно- исследовательской деятельности по математике с использованием цифровых технологий.</b></p>		
<p><b>Тема 1.</b></p> <p>Организация проектно-исследовательской деятельности с использованием ИКТ на уроках математики.</p>	<p><i>Лекция (2 ч)</i></p>	<p>Проектная деятельность как одна из технологий, сопровождающаяся эффективными методами достижения конечных результатов обучающимися в рамках реализации ФГОС .</p>

		Вовлечение обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность и их сопровождение на различных этапах.
	<i>Практическое занятие (4 ч)</i>	Рациональная организация и поэтапное выстраивание проектно-исследовательской деятельности обучающихся: от постановки проблемы и выбора актуальной темы до момента публичной презентации итогового продукта. Выработке критериев экспертного оценивания проектно-исследовательских работ обучающихся.
<b>Тема 2.</b> Проектирование учебно-исследовательской работы с использованием цифровых образовательных инструментов. Анализ учебно-исследовательской работы.	<i>Практическое занятие (6 ч)</i>	Требования к оформлению проекта. Проектирование учебно-исследовательской работы школьников с использованием цифровых образовательных инструментов. Критерии оценивания учебной деятельности учащихся в ходе выполнения учебно-исследовательского проекта. Анализ проекта.

### Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Оптимальным методом оценки будет являться демонстрация слушателями знаний и умений «здесь и сейчас» при выполнении практических работ, разработке набора динамических учебных моделей и представления проекта учебно-исследовательской работы школьников, позволяющего получить подтверждение компетенций учителя.

Формы текущего контроля: собеседование, экспертная оценка при выполнении практических работ, наблюдение за деятельностью, моделирование ситуации.

Формой итогового контроля освоения слушателями данной программы является выполнение и защита итоговой работы в форме проекта - разработанной учебно-исследовательской работы школьников. Создание проекта позволяет продемонстрировать компетенции, отражающие сформированную готовность педагога к реализации проектно-исследовательской деятельности на уроках математики и использованию информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

#### 1. Текущий контроль.

##### Формы:

- входной контроль,
- набор динамических учебных моделей, подготовленных с помощью специализированного программного обеспечения,
- проект учебно-исследовательской работы школьников с



использованием цифровых образовательных инструментов,

– анализ проекта.

### **Оценочные материалы:**

#### *1. Вопросы входной анкеты:*

- Принципы государственной политики в области образования.
- Законодательство Российской Федерации в области образования.
- Государственные гарантии прав граждан Российской Федерации в области образования.
- Понятие системы образования.
- Федеральные государственные образовательные стандарты.
- Образовательные программы.
- Общие требования к содержанию образования.
- Требования к организации образовательного процесса.

#### *2. Подготовка динамических учебных моделей с помощью специализированного программного обеспечения:*

Слушатели разрабатывают динамические учебные модели с использованием цифровых образовательных инструментов:

- геометрические фигуры, обладающие заданными свойствами, с поэтапным появлением информации на чертеже,
- стереометрические чертежи, подготовленные с помощью 3D инструментов,
- динамические графики функций, зависящие от параметров

#### *3. Проект учебно-исследовательской работы школьников с использованием цифровых образовательных инструментов.*

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- созданный проект должен отвечать требованиям ФГОС,
- в проекте использованы изученные динамические учебные модели с объяснением их применения в учебно-исследовательской деятельности,
- в проекте представлены разработанные критерии оценивания учебной деятельности учащихся,
- в проекте перечислены формируемые универсальные учебные действия учащихся, формируемые в ходе выполнения учебно-исследовательской работы,
- в проекте описана деятельность учителя по организации и руководству исследовательской деятельностью учащихся

#### *Критерии оценки проекта*

- соответствие проекта требованиям,
- возможность использования проекта для продолжения исследовательской деятельности школьников.

## **2. Итоговая аттестация:**

**Форма:** зачёт «Анализ проекта учебно-исследовательской работы».

*Требования к аттестационной работе:*

- подготовить проект в соответствии с указанными требованиями;
- провести публичную защиту проекта;
- проанализировать *проекты* коллег по заданным критериям:
  - *актуальность;*
  - *значимость;*
  - *корректность используемых методов исследования и методов при обработке результатов;*
  - *эстетика оформления проекта, реализация принципа наглядности;*
  - *наличие и работоспособность цифровых ресурсов урока.*

## **Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение программы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» // Вестник московского образования. – М.: Центр «Школьная книга», 2013. — №4.
2. Действующие программы, учебники и дидактические материалы по математике.
3. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2011.
4. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке. – М.: Просвещение, 2011.
5. Иванова Е.И., Осмоловская Е.О. Теория обучения в информационном обществе. – М.: Просвещение, 2011.
6. Манвелов С.Г. Конструирование современного урока математики. – М.: Просвещение, 2010.
7. Ларина В.П. Проектирование информационно-образовательной среды образовательного учреждения. – Анапа, 2011
8. Белый В. И. О современных тенденциях в распространении методов проектного обучения / В. И. Белый // Школьные технологии. – 2010. №2. – С.105-153.
9. Белых С. Л. Управление исследовательской активности ученика: методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев / С. Л. Белых. – Комментарии А. С. Савичева. Под ред. А. С. Обухова. – М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2007. – 56 с.

10. Рыбина О. В. Проектная деятельность учащихся в современной школе. – М, 2013.

### **Информационное обеспечение программы**

1. Структура ИКТ-компетентности учителя. Рекомендации ЮНЕСКО <http://ru.iite.unesco.org/publications/3214694/> (дата обращения: 01.02.2016)
2. Вохменцева Е. А. Проектная деятельность учащихся как средство формирования ключевых компетентностей / Е. А. Вохменцева // Актуальные задачи педагогики: материалы межд. науч. конф. – Чита: Молодой ученый, 2011. – С. 58-65. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.moluch.ru/conf/ped/archive/20/1390/> (дата обращения: 01.02.2016)
3. Нагель О. И. О критериях оценки проектной деятельности учащихся / О. И. Нагель – Школа и производство. – 2007. [Электронный ресурс]. – URL: [http://trifonov.ucoz.ru/o\\_kriterijakh\\_ocenki\\_proektnoj\\_deyatelnosti\\_uchash.pdf](http://trifonov.ucoz.ru/o_kriterijakh_ocenki_proektnoj_deyatelnosti_uchash.pdf) (дата обращения: 01.02.2016)
4. Институт новых технологий: — URL: <http://www.int-edu.ru/content/matematika-i-informatika-0> (дата обращения: 01.02.2016)
5. Российский образовательный портал: — URL: <http://www.school.edu.ru>
6. Портал «Единая коллекция образовательных ресурсов»: — URL: <http://www.school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 01.02.2016)

### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

В учебном процессе для освоения дисциплины используется компьютерное и мультимедийное оборудование; видео- и аудиовизуальные средства обучения, пакет специализированного программного обеспечения:

- АвтоГраф 3.3. Виртуальный конструктор по основным разделам математики.
- Живая Математика. Виртуальная математическая лаборатория.
- Интерактивная Стереометрия. Cabri 3D. Виртуальный конструктор по стереометрии.

Каждая тема предполагает использование различных дидактических компонентов ИКТ-поддержки: презентация (демонстрация определенной проблемы); мультимедийная запись.