

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

Современные достижения отечественной науки для обеспечения
технологического суверенитета страны (математика)

**Авторский коллектив ФГАОУ ВО «Государственный
университет просвещения»**

Грицькова Л.С.,

Зудова Л.В.,

Кондратьева Г.В., доцент, канд. пед. наук,

Муханова А.А., канд. пед. наук,

Оникийчук В.Н., канд. физ.-мат. наук

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций учителей математики в области знаний о современных достижениях отечественной науки и технологий, необходимых для обеспечения технологического суверенитета России, и знакомство с передовыми научными разработками в области математики.

1.2. Планируемые результаты обучения

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Современные достижения математической науки. Методики и технологии изучения «трудных» дидактических единиц. Особенности организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на обеспечение технологического суверенитета	Создавать новые модели кружковых занятий

1.3. Форма обучения: заочная, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.4. Категория слушателей: учителя математики основного общего и среднего общего образования.

1.5. Срок освоения программы: 28 часов.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Название модулей (разделов) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ			Формы контроля
			Лекции	Практич. работа	Самост. работа	
1.	Входная диагностика	1			1	Тест
2.	Модуль 1. Современные достижения отечественной науки для обеспечения технологического суверенитета страны	8	4		4	Тест
2.1.	Технологический суверенитет: исторический контекст и перспективы научно-технологического развития	2	1		1	
2.2.	Роль технологического просвещения в обеспечении технологического суверенитета страны	2	1		1	
2.3.	Достижения российских ученых (2000–2024 гг.)	4	2		2	
3.	Модуль 2. Научная основа современных технологий (математика)	6	4		2	Тест
3.1.	Векторы развития современных наукоемких технологий (математика)	2	1		1	
3.2.	Российская математическая наука сегодня: важнейшие исследования и открытия	4	3		1	
4.	Модуль 3. Методики и технологии изучения «трудных» дидактических единиц содержания математического образования	6	4		2	Тест
4.1.	Методические приемы достижения планируемых результатов обучения при изучении темы «Комплексные числа»	3	2		1	

4.2.	Методические приемы достижения планируемых результатов обучения при изучении темы «Введение в теорию графов»	3	2		1	
5.	Модуль 4. Особенности организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на обеспечение технологического суверенитета	6	2	2	2	Тест
5.1.	Интеграция урочной и внеурочной деятельности в процессе обучения математике	4	1	2	1	Практическая работа
5.2.	Организация профориентационной работы в школе	2	1		1	
6.	Итоговая аттестация	1			1	Зачет
	Итого:	28	14	2	12	

2.2. Рабочая программа

1. Входная диагностика – самостоятельная работа (1 час).

Модуль 1. Современные достижения отечественной науки для обеспечения технологического суверенитета страны

Тема 2.1. Технологический суверенитет: исторический контекст и перспективы научно-технологического развития

Лекция (1 час). Государственная политика по сохранению технологического суверенитета. Технологический суверенитет: понятие, сущность, исторический контекст, пути реализации. Научно-технологическое развитие Российской Федерации: понятие, основные направления и достижения.

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме. Тестирование в формате самопроверки.

Тема 2.2. Роль технологического просвещения в обеспечении технологического суверенитета страны

Лекция (1 час). Понятия: технологическое просвещение, технологическая грамотность. Профильное обучение: реализация технологического просвещения в образовательной организации. Предпрофессиональное образование: возможности дополнительного образования на базе вузов-партнеров. Предметные и

межпредметные инженерные олимпиады. Рабочие программы курсов внеурочной деятельности естественно-научной направленности.

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме. Тестирование в формате самопроверки.

Тема 2.3. Достижения российских ученых (2000–2024 гг.)

Лекция (2 часа). Важнейшие научные достижения. Математические науки. Физические науки. Нанотехнологии и информационные технологии. Энергетика, механика, машиностроение и процессы управления. Химические науки и науки о материалах. Биологические науки. Физиологические науки. Науки о Земле. Общественные науки. Глобальные проблемы и международные отношения. Историко-филологические науки. Медицинские науки. Сельскохозяйственные науки.

Самостоятельная работа (2 часа). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме. Тестирование.

Модуль 2. Научная основа современных технологий (математика)

Тема 3.1. Векторы развития современных наукоемких технологий (математика)

Лекция (1 час). Современные технологии искусственного интеллекта. Приоритетные направления использования искусственного интеллекта. Преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта. Возможности использования нейросетей в математическом образовании.

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме.

Тема 3.2. Российская математическая наука сегодня: важнейшие исследования и открытия

Лекция (3 часа). Открытие нового подхода к дифференциальному и интегральному исчислениям. Расширение понятия производной на основе производных дробного порядка. Примеры дробного интегрирования, примеры дифференциальных уравнений дробного порядка. Возможности практического использования нового подхода к дифференциальному и интегральному исчислениям в физике.

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме. Тестирование.

Модуль 3. Методики и технологии изучения «трудных» дидактических единиц содержания математического образования (математика)

Тема 4.1. Методические приемы достижения планируемых результатов обучения при изучении темы «Комплексные числа»

Лекция (2 часа). Проблемное обучения как одна из основных технологий обучения вопросам расширения множеств в школьной математике. Создание проблемных ситуаций. Использование различных форм организации деятельности учащихся. Методические рекомендации по проведению уроков различных типов по теме «Комплексные числа». Виды заданий для профильных классов.

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме.

Тема 4.2. Методические приемы достижения планируемых результатов обучения при изучении темы «Введение в теорию графов»

Лекция (2 часа). Возможности проблемного обучения при изучении элементов дискретной математики в школе. Организация практических работ при изучении темы «Введение в теорию графов». Практико-ориентированные задачи с элементами теории графов. Школьные олимпиадные задачи, решаемые средствами теории графов.

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме. Тестирование.

Модуль 4. Особенности организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на обеспечение технологического суверенитета

Тема 5.1. Интеграция урочной и внеурочной деятельности в процессе обучения математике

Лекция (1 час). Организация урочной и внеурочной образовательной деятельности. Значение интеграции урочной и внеурочной деятельности для образовательного процесса. Методы и формы интеграции.

Практическая работа (2 часа). Выполнение практической работы, направленной на создание новой модели кружковой работы по математике (текущий контроль).

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме.

Тема 5.2. Организация профориентационной работы в школе

Лекция (1 час). Технологический суверенитет и профессии будущего. Формы и методы профориентационной работы с обучающимися. Взаимодействие с промышленными предприятиями и научными/исследовательскими центрами. Предпрофильная подготовка школьников как направление профориентации. Технология профилизации образовательного процесса.

Самостоятельная работа (1 час). Изучение учебных и дополнительных материалов по теме. Тестирование.

Итоговая аттестация

Самостоятельная работа (1 час). Выполнение заданий итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет выставляется на основании успешно выполненных тестов промежуточной аттестации, практикума, итогового тестирования.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тест.

Цель входного контроля – выявление профессиональных затруднений слушателей.

Описание, требования к выполнению

Входной контроль предполагает выполнение 10 тестовых заданий.

Критерии оценивания

Тест состоит из 10 заданий и считается успешно пройденным, если слушатель правильно ответил на 6 вопросов и более.

Примеры заданий:

1. В целях усиления роли науки и технологий в решении важнейших задач развития общества и страны Президент Российской Федерации постановил объявить ... годы в РФ Десятилетием науки и технологий.

- 1) 2021–2030 гг.
- 2) 2022–2031 гг.
- 3) 2023–2032 гг.
- 4) 2024–2033 гг.

2. Как связаны профориентация и профконсультирование?

1) Профконсультирование – это индивидуально ориентированная профориентационная помощь.

2) Профориентация – это индивидуальная помощь при поиске работы, а профконсультирование – комплекс лекций и консультация для адаптации на новом месте работы.

3) Профконсультирование – это помощь в решении конкретных вопросов, а профориентация – помощь в решении общих вопросов самоопределения.

4) Профориентация – это помощь в общей ориентировке на рынке труда, а профконсультирование – это помощь в конкретных карьерных выборах.

Достижение планируемых результатов обучения контролируется в ходе промежуточной, текущей и итоговой аттестаций.

Количество попыток: не ограничено.

Текущий контроль

Тема 5.1. Интеграция урочной и внеурочной деятельности в процессе обучения математике

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению

Выполнение практической работы по теме «Организация кружковых занятий в школе».

Алгоритм выполнения:

1. Изучение тематического планирования конкретного избранного класса.
2. Выбор темы для кружковых занятий на основе тематического плана.
3. Разработка тем кружковых занятий с указанием формата их проведения.

Критерии самопроверки

1. Разработка не менее 4 тем кружковых занятий, соответствующих тематическому планированию.
2. Использование не менее 3 форматов работы.

Пример задания:

Инструкция по выполнению практической работы «Организация кружковых занятий в школе»

Количество попыток: 3.

Промежуточный контроль

Форма: тест.

Описание, требования к выполнению

Промежуточный контроль предполагает выполнение 10 тестовых заданий.

Критерии оценивания

Для модуля 1: тест включает 10 вопросов, каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тест пройден успешно, если правильно выполнено не менее 60% заданий, соответственно, набрано не менее 6 баллов.

Для модулей 2, 3, 4: тест включает 10 вопросов, каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тест пройден успешно, если правильно выполнено не менее 40% заданий, соответственно, набрано не менее 4 баллов.

Примеры заданий:

Тестирование по модулю 1 «Современные достижения отечественной науки для обеспечения технологического суверенитета страны»

1. Выберите верные приоритетные направления научно-технологического развития России и запишите цифры, под которыми они указаны, без пробелов и дополнительных знаков в поле ответа.

- 1) Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике
- 2) Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству
- 3) Повышение уровня связанности территории Российской Федерации, освоения и использования космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики
- 4) Переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции
- 5) Исследование малоизученных регионов планеты
- 6) Повышение актуальности синтетических научных дисциплин и научных исследований

2. Выберите верные утверждения и запишите цифры, под которыми они указаны, в поле ответа.

- 1) Российская академия наук учреждена по распоряжению императора Петра I Указом Правительствующего Сената от 28 января (8 февраля) 1724 года.
- 2) Учреждение РАН стало возможным благодаря деятельности выдающегося ученого-энциклопедиста, первого русского академика Михаила Васильевича Ломоносова.
- 3) Российская академия наук воссоздана Указом Президента Российской Федерации от 21 ноября 1991 года как высшее научное учреждение России.
- 4) Российская академия наук, по выражению А.И. Герцена, есть «средоточие русского образования», один из центров мировой культуры.
- 5) Основной целью деятельности Российской академии наук является проведение и развитие фундаментальных исследований.

Тестирование по модулю 2 «Научная основа современных технологий (математика)»

1) Одна из функций искусственного интеллекта – это:

- 1) генерации информации
- 2) приготовление еды
- 3) управление домом
- 4) воспитание детей

2) Искусственный интеллект – это:

- 1) компьютерная наука
- 2) нейросеть
- 3) прикладная наука
- 4) технология

3) С чьим именем связано введение интегрально-дифференциального исчисления дробного порядка?

- 1) А.Н. Колмогоров
- 2) Л. Эйлер
- 3) Эвклид
- 4) Декарт

Тестирование по модулю 3 «Методики и технологии изучения «трудных» дидактических единиц содержания математического образования»

1) Форма $z = r\cos\varphi + i\sin\varphi$ называется:

- 1) алгебраической формой
- 2) тригонометрической формой
- 3) показательной формой
- 4) нет правильного ответа

2) Если каждая из вершин графа соединена, то граф называется:

- 1) ориентированным
- 2) связным
- 3) деревом
- 4) нет правильного ответа

Тестирование по модулю 4 «Особенности организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на обеспечение технологического суверенитета»

1. Установите правильное соответствие между содержанием деятельности и направлениями профориентационной деятельности с обучающимися: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Содержание деятельности	Направления деятельности
А) предоставление рекомендаций человеку о возможных направлениях профессиональной деятельности	1) профессиональное информирование
Б) ознакомление с современными видами производства, состоянием рынка труда, потребностями хозяйственного комплекса в квалифицированных кадрах	2) профессиональное консультирование
В) оказание помощи человеку в профессиональном самоопределении с целью принятия осознанного решения о выборе профессионального пути	3) профессиональный подбор

2. Выберите верные суждения об урочной и внеурочной деятельности, заявленные во ФГОС ООО, и запишите цифры, под которыми они указаны, в поле ответа.

1) Урочная деятельность направлена на достижение обучающимися планируемых результатов освоения программ основного общего образования с учетом обязательных для изучения учебных предметов.

2) План внеурочной деятельности представляет собой описание целостной системы функционирования образовательной организации в сфере внеурочной деятельности и может включать в себя... внеурочную деятельность по формированию функциональной грамотности обучающихся.

3) Внеурочная деятельность направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений учебных курсов внеурочной деятельности из перечня, предлагаемого Организацией.

4) Формы организации образовательной деятельности, чередование урочной и внеурочной деятельности при реализации программы... Организация определяет самостоятельно.

5) Величина недельной образовательной нагрузки (количество занятий), реализуемой через внеурочную деятельность, не более 10 часов.

Количество попыток: 3.

Итоговая аттестация

Форма: зачет.

Описание, требования к выполнению

Зачет выставляется на основании успешно выполненных тестов промежуточной аттестации, практикума, итогового тестирования. Итоговое тестирование предполагает выполнение 10 тестовых заданий.

Критерии оценивания

Тест включает 10 вопросов, каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тест пройден успешно, если правильно выполнено не менее 40% заданий, соответственно, набрано не менее 4 баллов.

Примеры заданий:

1. Привлечение талантливой молодежи в сферу исследований и разработок, повышение доступности информации о достижениях и перспективах российской науки для граждан Российской Федерации входит в число основных задач:

- 1) Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации
- 2) Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации
- 3) Десятилетия науки и технологий

4) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

2. Какие функции ИИ можно применить на уроке математики?

- 1) Оформление и создание материалов к уроку
- 2) Проверка самостоятельных работ обучающихся
- 3) Восполнение пробелов в знаниях обучающихся
- 4) Введение новой темы урока

Количество попыток: 3.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы:

1. Конституция Российской Федерации
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2013 № 273-ФЗ
3. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»
4. Указ Президента Российской Федерации от 13.06.1996 № 884 (в ред. Указа Президента Российской Федерации от 23.02.2006 № 169) «О доктрине развития российской науки»
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 26.12.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 года № 2506-р «Об утверждении Концепции развития метаматематического образования в Российской Федерации» (с изменениями на 8 октября 2020 г.) <https://docs.cntd.ru/document/499067348>
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 3684-р «Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы)»
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.11.2024 № 838 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»,

направленных на содействие созданию (создание) в субъектах Российской Федерации новых (дополнительных) мест в общеобразовательных организациях, модернизацию инфраструктуры общего образования, школьных систем образования, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению общеобразовательных организаций»

Литература:

1. Байдак В.А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина: монография / В.А. Байдак. – 4-е изд., стереотип. – М.: ФЛИНТА, 2021. – 264 с.
2. Далингер В.А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2025. – 460 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/562189> (дата обращения: 22.02.2025).
3. Калина И.И. Вклад российской школы в формирование технологического суверенитета страны / И.И. Калина, Е.В. Чернобай, М.И. Коверова // Образовательная политика. – 2022. – № 2 (90). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vklad-rossiyskoy-shkoly-v-formirovanie-tehnologicheskogo-suvereniteta-strany> (дата обращения: 13.02.2025).
4. Мансурова С.Е. Дидактическая модель учебного занятия на основании требований ФГОС общего образования / С.Е. Мансурова, Р.А. Доцинский. – М.: Академия Минпросвещения России, 2023. – 244 с.
5. Муханов С.А. Создание методического обеспечения урока математики с помощью нейросетевых технологий / С.А. Муханов, Л.С. Грицькова // Обзор педагогических исследований. – 2025. – Т. 7. – № 1. – С. 139–147.
6. Муханова А.А. Элементы теории графов: учебник / А.А. Муханова, С.А. Муханов. – М.: Московский политехнический университет, 2024. – 247 с.
7. Панина С.В. Профессиональная ориентация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.В. Панина, Т.А. Макаренко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2025. – 363 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563775> (дата обращения: 22.02.2025)
8. Петросян Г.Г. Дробное интегро-дифференцирование. Дифференциальные уравнения дробного порядка: учебное пособие / Г.Г. Петросян, М.С. Сорока, Е.А. Лунева; Министерство просвещения Российской Федерации, Воронежский государственный педагогический университет, Кафедра высшей математики. – Воронеж: Воронежский гос. пед. ун-т, 2021. – 51 с.

9. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2025. – 608 с.

10. Холмс У. Искусственный интеллект в образовании. Перспективы и проблемы для преподавания и обучения = Artificial intelligence in education. Promises and implications for teaching and learning / У. Холмс, М. Бялик, Ч. Фейдл; перевод с английского В. Скворцова. – Москва: Альпина ПРО, 2022. – С. 264–302.

Интернет-ссылки:

1. Федеральная основная общеобразовательная программа (интерактивная версия) <https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html>

2. Федеральные рабочие программы <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>

3. Доклад о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными, 2023

<https://new.ras.ru/upload/uf/cc5/w4i817fegw3kxoj1moze0ffoqstv1oro.pdf>

4. Наука в формате 360°: мультимедийный проект Российского научного фонда <https://360.rscf.ru/#projects>

5. Научно-популярный туризм <https://наука.пф/initiatives/nauchno-populyarnyy-turizm/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы. Технические средства обучения.

Компьютерное оборудование; видео- и аудиовизуальные средства обучения.

Наличие доступа слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, оснащение компьютерным оборудованием: веб-камерой, микрофоном, аудиокolonками и (или) наушниками.

Заочная ДПП ПК реализуется на платформе <https://education.apkpro.ru/>.