

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Исследовательская и проектная деятельность учащихся по математике в школе

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математическое образование в цифровом обществе

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Фалилеева М.В. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), Marina.Falileeva@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен проводить научные исследования в области математического образования и организовывать проектную и исследовательскую деятельность учащихся

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

особенности и этапы организации исследовательской деятельности учащихся 5-11 классов по математике в школе

Должен уметь:

организовывать на уроках математики и во внеурочной деятельности исследовательскую деятельность учащихся по математике

Должен владеть:

владеть основами проектирования и сопровождения подготовки исследовательских и проектных работ учащихся по математике в средней школе

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.04.01 "Педагогическое образование (Математическое образование в цифровом обществе)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 50 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 30 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр всего	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции, форме	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Организация эксперимента на уроке математики	2	4	0	0	0	4	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-мestr	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само-стое-тель-ная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме		
2.	Тема 2. Популяризация математического знания через историю становления и современные применения на уроках математики и математического кружка	2	4	0	0	0	4	0	8	
3.	Тема 3. Нестандартные подходы при решении математических задач как инструмент развития исследовательских умений учащихся средней школы	2	6	0	0	0	6	0	10	
4.	Тема 4. Анализ исследовательских и проектных работ школьников 5-11 классов по математике	2	4	0	0	0	4	0	10	
5.	Тема 5. Выбор тем исследовательских и проектных работ по математике учащихся средней школы	2	6	0	0	0	6	0	12	
6.	Тема 6. Сопровождение и защита исследовательских и проектных работ по математике учащихся средней школы	2	6	0	0	0	6	0	18	
	Итого		30	0	0	0	30	0	66	

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Организация эксперимента на уроке математики

Наблюдение, эксперимент, компьютерный эксперимент на уроке математике как основа формирования исследовательских умений учащихся по математике в школе. Формирование универсальных познавательных действий в соответствии с таксономией образовательных целей по Б.Блуму и уровнями усвоения по В.П. Бесспалько. Этапы организации экспериментальной работы при изучении различных понятий и утверждений школьной математики.

Тема 2. Популяризация математического знания через историю становления и современные применения на уроках математики и математического кружка

Расширение математического "кругозора" учащихся путем введения на занятиях по математике научно-популярных, исторических фактов. Анализ научно-популярной литературы, журналов, электронных ресурсов по математике. Проектирование фрагментов уроков математики для повышения уровня математической культуры учащихся с учетом возрастных особенностей.

Тема 3. Нестандартные подходы при решении математических задач как инструмент развития исследовательских умений учащихся средней школы

Развитие математического мышления учащихся на уроках математики через решение "занимательных" математических задач с использованием рассуждений, не рассматриваемых в школьном курсе математике. Анализ учебных пособий по олимпиадной математике. Подбор "нетиповых", исследовательских задач на урок математики с учетом возрастных особенностей учащихся.

Тема 4. Анализ исследовательских и проектных работ школьников 5-11 классов по математике

Научно-исследовательские конференции и конкурсы учащихся по математике различных уровней (школьного, районного, республиканского, регионального, всероссийского). Анализ исследовательских работ учащихся 5-11 классов по математике с конференций Всероссийского уровня. Сравнительный анализ критериев оценивания исследовательских работ по математике.

Тема 5. Выбор тем исследовательских и проектных работ по математике учащихся средней школы

Требования к теме исследовательской работы по математике для учащихся средних общеобразовательных учреждений в соответствии с уровнем математической подготовки и ступенью обучения. Выбор темы исследования по математике для учащихся 5-11 классов со списком рекомендуемой литературы. Подготовка тем исследований для учащихся учителем.

Тема 6. Сопровождение и защита исследовательских и проектных работ по математике учащихся средней школы

Организация и сопровождение исследования по математике учащегося после выбора темы. Постановка задач исследования, планирование деятельности учащегося при подготовке исследовательской (проектной) работы. Подготовка выступления учащегося при презентации исследования (проекта) по математике. Защита исследования (проекта) по математике в средней школе.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996н/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Математические этюды - <https://etudes.ru/>

Сайт Московского центра непрерывного математического образования - <https://mccme.ru/>

Электронный курс "Исследовательская и проектная деятельность учащихся по математике в школе" - <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=5729>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Тематика курса, планы предстоящих занятий, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на первой лекции. При подготовке к следующим лекциям необходимо проработать материал предыдущих лекций и рекомендуемую литературу. При необходимости студент может обратиться за консультацией к преподавателю.
лабораторные работы	В ходе подготовке к лабораторным работам внимательно изучить теоретический и практический материал, разобранный на лекциях; изучить основную литературу, дополнительную литературу, а также Интернет-ресурсы, рекомендованные преподавателем. При необходимости студент может обратиться за консультацией к преподавателю.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает в себя самостоятельное решение задач по каждой теме и устное представление решений задач на практических занятиях в аудитории. В соответствии с каждой темой обучаемым предлагается перечень заданий для самостоятельного выполнения с дальнейшим его обсуждением. При выполнении заданий следует придерживаться рекомендаций преподавателя.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо повторить теоретический и практический материал, изученный в течение курса, особо остановиться на вопросах, вызывающих затруднение, воспользоваться при этом рекомендованной преподавателем литературой и интернет-источниками. Подготовить творческие задания к экзамену.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

 - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачётке или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе "Математическое образование в цифровом обществе".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Исследовательская и проектная деятельность учащихся
по математике в школе*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математическое образование в цифровом обществе

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Исследовательские задачи в школьной математике : учебное пособие / М. Е. Деев, Г. А. Байгонакова, А. А. Темербекова, И. В. Соловкина. - Горно-Алтайск : ГАГУ, 2024. - 143 с. - ISBN 978-5-91425-207-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/432812> (дата обращения: 10.11.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Глухова, Н. В. Олимпиадные и исследовательские задачи по математике: учебное пособие / Н. В. Глухова, Е. В. Фолиадова, И. В. Столярова. - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2022. - 73 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/338072> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Воробьев, Г. А. Олимпиадные задачи (математика): учебно-методическое пособие / Г. А. Воробьев. - Липецк: Липецкий ГПУ, 2021. - 153 с. - ISBN 978-5-907461-48-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/228677> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Писаревский, Б. М. О математике, математиках и не только / Б. М. Писаревский, В. Т. Харин; художник В. Е. Шкерин. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 304 с. - ISBN 978-5-93208-552-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176411> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Арнольд, В. И. Экспериментальное наблюдение математических фактов: учебное пособие / В. И. Арнольд. - Москва : МЦНМО, 2006. - 120 с. - ISBN 978-5-94057-282-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9289> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лебедева, О. В. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении предметов естественнонаучного цикла: учебно-методическое пособие / О. В. Лебедева, И. В. Гребенев. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2014. - 219 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153293> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сгибнев, А. И. Исследовательские задачи для начинающих / А. И. Сгибнев. - Москва : МЦНМО, 2015. - 135 с. - ISBN 978-5-4439-2444-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/71845> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Курант, Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. - 5-е изд., стер. - Москва : МЦНМО, 2010. - 568 с. - ISBN 978-5-94057-617-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9363> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Хесс, Д. Интеллектуальные упражнения. Собрание математических головоломок / Д. Хесс ; перевод с английского Н. А. Шиховой. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 195 с. - ISBN 978-5-00101-631-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116099> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
**Б1.В.06 Исследовательская и проектная деятельность учащихся
по математике в школе**

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математическое образование в цифровом обществе

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.