

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Математика

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: География

Квалификация выпускника: бакалавр

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): заведующий кафедрой, к.н. Закиров Т.Р. (кафедра математических методов в геологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), TiRZakirov@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
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук, знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- историю развития математической мысли как в нашей стране, так и за рубежом;
- основные математические термины;
- теоретические основы различных разделов математики, изучаемых в рамках данной образовательной программы;
- основные методы доказательств математических утверждений и теорем (доказательство от противного, по индукции и т.д.).

Должен уметь:

- применять теоретические знания для решения практических задач;
- логически связно и аргументированно излагать свою точку зрения при решении научно-исследовательских и прикладных задач;
- строить математические модели изучаемых явлений и анализировать их;
- делать количественные и качественные выводы по результатам анализа построенных математических моделей;
- доводить решение конкретной задачи до практически приемлемого вида - числа, графика, формулы и т.д.;
- ориентироваться в математической литературе, уметь находить нужный материал на заданную тему, в том числе и в Интернете.

Должен владеть:

- основными математическими инструментами и навыками;
- методами поиска необходимой информации для решения математических задач;
- способностью к анализу полученной информации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.02 "География (География)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 80 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 48 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 136 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; зачет 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Матрицы и определители. Решение систем линейных уравнений	1	4	0	4	0	0	0	18
2.	Тема 2. Основные понятия о векторах и действиях с ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.	1	4	0	4	0	0	0	18
3.	Тема 3. Линии первого и второго порядка на плоскости.	1	4	0	4	0	0	0	18
4.	Тема 4. Множества, понятие функции. Предел функции, его вычисление. Непрерывность функции.	1	6	0	6	0	0	0	18
5.	Тема 5. Понятие производной функции, ее вычисление. Правило Лопиталя. Исследование функций.	2	6	0	6	0	0	0	24
6.	Тема 6. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.	2	6	0	6	0	0	0	32
7.	Тема 7. Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла	2	6	0	6	0	0	0	16
	Итого		36	0	36	0	0	0	144

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Матрицы и определители. Решение систем линейных уравнений

Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матриц, транспонирование. Вычисление определителей 2 и 3 порядка по готовым формулам, 4 порядка путем понижения порядка. Критерий обратимости матрицы, нахождение обратной матрицы и ее ранга. Решение СЛАУ методами Крамера, Гаусса и матричным методом.

###### Тема 2. Основные понятия о векторах и действиях с ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.

Вектора, сложение векторов, умножение вектора на скаляр, норма вектора. Разложение вектора по базису. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов по готовым формулам. Нахождение угла между двумя векторами. Геометрический смысл смешанного и векторного произведения. Коллинеарность векторов, критерий коллинеарности в терминах векторного произведения.

###### Тема 3. Линии первого и второго порядка на плоскости.

Уравнение прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, в отрезках, проходящей через две точки. Переход к общему и нормальному уравнению прямой. Решение простейших задач на плоскости. Изучение уравнений эллипса, гиперболы и параболы, их числовых характеристик. Приведение общего уравнения кривой 2 порядка к каноническому виду.

###### Тема 4. Множества, понятие функции. Предел функции, его вычисление. Непрерывность функции.

Понятие множества и подмножества. Конечные множества и число их подмножеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение до некоторого множества. Вычисление пределов, дающих неопределенности. Первый и второй замечательные пределы. Нахождение точек разрыва функций, их классификация.

###### Тема 5. Понятие производной функции, ее вычисление. Правило Лопиталя. Исследование функций.

Таблица основных производных. Нахождение производных функций различных классов, применение правил дифференцирования и правила производной сложной функции. Дифференцирование параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя, различные случаи. Исследование функций с помощью производной, построение ее графика.

###### Тема 6. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.

Изучение различных методов интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям, выделение полного квадрата. Интегрирование рациональных функций разложением на простейшие дроби, тригонометрических функций различными заменами. Приемы интегрирования иррациональных функций и функций с экспонентой.

#### **Тема 7. Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла**

Формула Ньютона-Лейбница. Поведение интеграла при смене границ интегрирования. Методы вычисления определенного интеграла, абсолютная и условная сходимость интегралов. Приложения: вычисление площади криволинейной трапеции, объема тела вращения, длины кривой. Вычисление несобственных интегралов 1 и 2 рода.

#### **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 №14-55-99бин/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)

Аналитическая геометрия (решение задач) - <http://www.pm298.ru/reshenie/analitpl.php>

Высшая математика (все разделы программы) - <http://узнайматематику.рф/student>

Методы интегрирования - [http://www.cleverstudents.ru/integral/integration\\_methods.html](http://www.cleverstudents.ru/integral/integration_methods.html)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	В ходе подготовки к лабораторным занятиям внимательно изучить и проанализировать решенные в аудитории задачи, разобрать сложные и непонятные моменты с привлечением как собственных конспектов, так и дополнительной литературы, включая Интернет-ресурсы из п.8. Затем самостоятельно выполнить домашнее задание, записать окончательные решения в рабочую тетрадь, записать возникшие вопросы для их прояснения на практическом занятии.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы следует своевременно изучать теоретический материал, повторно разбирать рассмотренные на практических занятиях задачи на предмет непонятных моментов. Все сложные и непонятные моменты разобрать с привлечением как собственных конспектов, так и дополнительной литературы, включая Интернет-ресурсы из п.8.
зачет	В ходе подготовки к зачету выучить необходимый теоретический материал. Отдельное внимание уделить определениям и формулировкам теорем. Разобрать доказательства теорем и отметить непонятные моменты. Прорешать несколько типовых примеров на каждую тему для полного усвоения. Подготовиться к решению задач, которые встретятся на зачете. На консультации прояснить все непонятые вопросы и задачи.

## 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.

## **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 зачёте 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 05.03.02 "География" и профилю подготовки "География".

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: География

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Туганбаев, А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс] / А.А. Туганбаев - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. - 496 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2036> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке.
2. Широкова, Е.А. Курс лекций по математике для направления 020700 - геология [Электронный ресурс] / Е.А. Широкова, О.Н. Тюленева - Казань: Казанский университет, 2012 - 168 с. -URL : <https://kpfu.ru/docs/F736557483/Bakalavry.pdf> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке.
3. Малыхин, В. И. Высшая математика : учебное пособие / В. И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 365 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002625-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067788> (дата обращения: 18.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1. / А.А. Гусак. - 6-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2007. - 542 с. - 95 экз.
2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для втузов / В.П. Минорский. - Издание 15-е. Москва: Изд-во Физико-математической литературы, 2008. - 336 с. - 296 экз.
3. Шипачев В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] / В.С. Шипачев. - изд. 5-е, стереотипное. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 384 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5713> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке.



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

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: География

Квалификация выпускника: бакалавр

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 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.