

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления, экономики и финансов  
Центр бакалавриата Развитие территорий



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Математика

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## 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. (доцент) Абубакиров Н.Р. (Кафедра общей математики, отделение математики), Nail.Abubakirov@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-3	Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные принципы логического решения математических задач

Должен уметь:

правильно решать сложные системные задачи

Должен владеть:

подбора алгоритма решения сложных системных задач

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.02 "Природообустройство и водопользование (Природообустройство и водопользование)" 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 - 88 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 52 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 128 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	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тель-ная ра-бота
			Лекции, всего	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. Основы линейной алгебры. Матрицы. Определители. Решение систем линейных								

алгебраических уравнений, приложения в задачах водопользования.

---

1	6	0	6	0	0	0	14
---	---	---	---	---	---	---	----

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Основы векторной алгебры. Действия с векторами.	1	6	0	6	0	0	0	14
3.	Тема 3. Основы аналитической геометрии. Линии первого и второго порядка на плоскости. Модели демографического роста населения.	1	6	0	6	0	0	0	14
4.	Тема 4. Понятие функции одной переменной. Последовательность. Предел последовательности, его приложения. Предел функции. Непрерывность функции.	1	8	0	8	0	0	0	14
5.	Тема 5. Понятие производной функции, ее вычисление. Исследование функций. Правило Лопитала. Приложения производной в экономических задачах.	2	10	0	10	0	0	0	20
6.	Тема 6. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.	2	8	0	8	0	0	0	20
7.	Тема 7. Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла в экономических задачах.	2	8	0	8	0	0	0	16
	Итого		52	0	52	0	0	0	112

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы. Определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений, приложения в задачах водопользования.**

Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Обратная матрица, алгоритм нахождения обратной матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Крамера, методом Гаусса. Приложения методов решения СЛАУ к задачам водопользования.

##### **Тема 2. Основы векторной алгебры. Действия с векторами.**

Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве. Основные понятия о векторах. Линейные операции над векторами. Понятие базиса. Скалярное произведение и его физический смысл. Условие перпендикулярности векторов. Угол между векторами. Векторное произведение и его физический смысл. Условие параллельности векторов. Смешанное произведение и его физический смысл.

##### **Тема 3. Основы аналитической геометрии. Линии первого и второго порядка на плоскости. Модели демографического роста населения.**

Основы аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

Общее уравнение прямой. Угол между прямыми. Линии второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Различные модели размножения особей в популяциях.

Тригонометрическая и гиперболическая модель роста населения.

##### **Тема 4. Понятие функции одной переменной. Последовательность. Предел последовательности, его приложения. Предел функции. Непрерывность функции.**

Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Точки разрыва первого и второго рода. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Предел последовательности. Раскрытие неопределенности в пределе. Первый и второй замечательные пределы, их приложения в задаче сложных процентов. Предел функции. Непрерывность функции, точки разрыва.

#### **Тема 5. Понятие производной функции, ее вычисление. Исследование функций. Правило Лопиталья. Приложения производной в экономических задачах.**

Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные неявной, параметрически заданной функции, обратной функции.

Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования локального экстремума. Точки перегиба функции, интервалы выпуклости. вверх и вниз. Правило Лопиталья. Приложения производной в экономических задачах: скорость изменения производительности труда, подсчет эластичности, максимизация прибыли монополиста.

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

Определение первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные приемы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, таблица формул занесения под дифференциал. Метод интегрирования по частям (2 случая).

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

Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы замены переменной и интегрирования по частям. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей, длины дуги, объем тела вращения. Приложения определенного интеграла в экономических задачах: задача о распределении доходов населения и вычисление коэффициента Джини, задача о выигрыше поставщиков и потребителей.

### **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)

Задачник по теории вероятностей и математической статистике. Емельянов Г.В., Скитович В.П. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=141](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=141)

Курс лекций по математике для направления 020700 - геология: Учебное пособие / Е.А. Широкова, О.Н. Тюленева. Казань: Казанский университет, 2012. - [www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=13902](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=13902)

Лекции по высшей математике/Мышкис А.Д. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=281](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=281)

Основы высшей математики/Туганбаев А. А. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2036](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2036)

Теория вероятностей и математическая статистика/Туганбаев А.А. Крупин В.Г. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=652](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=652)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Дисциплина разбита на темы и представлена лекционным материалом, списком литературы, темами для самостоятельных работ. Необходимо заранее обеспечить себя необходимыми материалами и литературой или доступом к ним. Рекомендуются к использованию как печатные, так и электронные источники информации, представленные в рабочей программе дисциплины.
практические занятия	Практические занятия направлены на закрепление и углубление информации, полученной в лекционном материале. Для успешного выполнения практических работ необходима обязательное посещение лекций, тщательная проработка лекционного материала, а также изучение источников, рекомендованных в основной и дополнительной литературе.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов направлена на проработку лекционного материала и в качестве подготовки к контрольным работам. Вопросы контрольных работ предлагаются в рабочей программе дисциплины. При выполнении самостоятельной работы рекомендуются к использованию как печатные, так и электронные источники информации. При возникновении вопросов - необходимо обращаться для разъяснений к преподавателю.
зачет	Зачёт является итоговой формой контроля, проводится после полного освоения дисциплины по вопросам, представленным предварительно в программе дисциплины. Подготовка к зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины. В процессе подготовки выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе, либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.



**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 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 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки "Природообустройство и водопользование".



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

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Широкова, Е.А. Математика для направления 'Природообустройство и водопользование'. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Е.А. Широкова, О.С. Захарова. - Казань: Казанский университет, 2016. - 136 с. - URL: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/102118/1/Shirokova\\_\\_Zakharova\\_part1.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/102118/1/Shirokova__Zakharova_part1.pdf) (дата обращения: 24.01.2024)
2. Широкова, Е.А. Математика для направления 'Природообустройство и водопользование'. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Е.А. Широкова, О.С. Захарова. - Казань: Казанский университет, 2016. - 36 с. - URL: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/102119/1/Shirokova\\_\\_Zakharova\\_part2.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/102119/1/Shirokova__Zakharova_part2.pdf) (дата обращения: 24.01.2024)
3. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики : учебное пособие / Е.П. Богомолова, А.И. Бараненков, И.М. Петрушко. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-1833-6. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/61356> (дата обращения: 15.01.2024) - Режим доступа: по подписке

#### Дополнительная литература:

1. Демидович, Б.П. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. - Москва : Астрель : АСТ, 2007. - 654, [1] с. : ил. - ISBN 5-17-002601-4 ((АСТ), 5000. - ISBN 5-271-01318-9 ((Астрель)). - ISBN 985-13-8593-X ((Харвест)). - 76 экз.
2. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник для студентов вузов: в 2 томах/ А. А. Гусак. - 6-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2007. - Т. 1. - 2007. - 542 с. - ISBN 978-985-470-580-4 (т. 1). - 293 экз.
3. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник для студентов вузов: в 2 томах/ А. А. Гусак. - 6-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2007. - Т. 2. - 2007. - 447 с. - ISBN 978-985-470-581-1 (т. 2). - 297 экз.
4. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для вузов / В. П. Минорский. - Издание 15-е. - Москва: Изд-во Физико-математической литературы, 2008. - 336 с. - ISBN 9875-94012-143-6. - 295 экз.

5. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 368 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031> (дата обращения: 04.12.2023). - Режим доступа: по подписке

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

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.