

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии, биотехнологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математика

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

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. 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-1	Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы различных разделов математики, изучаемых в рамках данной образовательной программы; методы и приемы доказательств математических утверждений; специфику применения математических методов в метеорологии при анализе пространственных форм и количественных соотношений метеорологических явлений.

Должен уметь:

- формулировать и решать математические задачи, возникающие при исследовании зависимостей между различными метеорологическими явлениями и их природными факторами; находить оптимальные варианты метеорологических параметров и функций; давать математическое описание пространственно-временной изменчивости метеорологических характеристик; делать количественные и качественные выводы по результатам анализа построенных математических моделей; логически связно и аргументированно излагать свою точку зрения при решении научно-исследовательских задач.

Должен владеть:

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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.04 "Гидрометеорология (Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 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 12 зачетных(ые) единиц(ы) на 432 часа(ов).

Контактная работа - 226 часа(ов), в том числе лекции - 98 часа(ов), практические занятия - 124 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 4 часа(ов).

Самостоятельная работа - 170 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре; зачет в 4 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	
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. Элементы линейной алгебры.	1	6	0	4	0	0	0	6
2.	Тема 2. Векторная алгебра.	1	4	0	6	0	0	0	6
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия.	1	6	0	4	0	0	0	7
4.	Тема 4. Введение в математический анализ.	1	4	0	6	0	0	0	7
5.	Тема 5. Непрерывные функции.	1	2	0	2	0	0	0	7
6.	Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1	6	0	4	0	0	0	7
7.	Тема 7. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	1	4	0	2	0	0	0	7
8.	Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	8	0	8	0	0	0	6
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл.	2	12	0	10	0	0	0	7
10.	Тема 10. Определенный интеграл, его геометрические приложения.	2	8	0	8	0	0	0	6
11.	Тема 11. Несобственные интегралы.	2	4	0	6	0	0	0	6
12.	Тема 12. Интегрирование функции нескольких переменных.	3	4	0	8	0	0	0	7
13.	Тема 13. Криволинейные интегралы.	3	4	0	8	0	0	0	8
14.	Тема 14. Числовые ряды.	3	2	0	4	0	0	0	8
15.	Тема 15. Степенные ряды.	3	2	0	4	0	0	0	8
17.	Тема 17. Дифференциальные уравнения.	3	6	0	8	0	0	0	8
18.	Тема 18. Поверхностные интегралы, их приложения.	4	8	0	16	0	0	0	29
19.	Тема 19. Элементы теории поля.	4	8	0	16	0	0	0	30
20.	Тема 20. Матрицы, действия над ними. Определители, их свойства. Обратная матрица, ее нахождение. Собственные значения матрицы, ранг матрицы.	98	0	124	0	0	0	0	170
Системы линейных алгебраических уравнений, совместные, несовместные и неопределенные системы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.									
Решение матричных уравнений.									

Тема 2. Векторная алгебра.

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами, их свойства. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, применение к решению метеорологических задач. Задачи о ветре.

Тема 3. Аналитическая геометрия.

Простейшие задачи аналитической геометрии. Алгебраические линии первого и второго порядка, их канонические уравнения и геометрические свойства. Полярная система координат. Уравнения линий второго порядка в полярных координатах.

Уравнение поверхности и линии в пространстве. Плоскость, Различные виды уравнений плоскости. Прямая в пространстве, виды уравнений прямой. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Тема 4. Введение в математический анализ.

Множества, операции над ними, логические символы. Модуль действительного числа, его свойства. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные теоремы о пределах функций. 1-й замечательный предел. Числовые последовательности и их свойства. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Число e . Натуральные логарифмы. 2-й замечательный предел.

Тема 5. Непрерывные функции.

Понятие непрерывности функции. Непрерывность основных элементарных функций. Локальные свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Первая и вторая теоремы Больцано-Коши, первая и вторая теоремы Вейерштрасса. Теорема об устойчивости знака функции.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Понятие дифференцируемости функции, связь с непрерывностью. Понятие дифференциала функции. Техника дифференцирования. Таблица производных. Производная и дифференциал сложной функции. Логарифмическая производная. Параметрическое задание функции и её дифференцирование.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 7. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Формула Тейлора. Достаточные условия постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Направления выпуклости графика функции, достаточные условия выпуклости вверх (вниз). Точка перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции.

Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Понятие функции нескольких переменных, предел, непрерывность, частные производные, дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Шварца. Формула Тейлора. Экстремум (безусловный и условный) функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Метод наименьших квадратов.

Тема 9. Неопределенный интеграл.

Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.

Комплексные числа, их свойства. Некоторые сведения о многочленах. Разложение многочленов на множители.

Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование дробно-рациональной функции.

Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции, некоторые иррациональные и показательные функции.

Тема 10. Определенный интеграл, его геометрические приложения.

Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. Свойства и оценки определенного интеграла, теорема о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги плоской кривой, объема тела вращения.

Тема 11. Несобственные интегралы.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования (первого рода) и от неограниченных функций (второго рода): определение и способы вычисления. Несобственные интегралы первого и второго рода от степенно функции. Признаки сходимости несобственных интегралов первого и второго рода.

Тема 12. Интегрирование функции нескольких переменных.

Двойные интегралы. Определение и условия существования двойного интеграла.

Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному: а) случай прямоугольной области, б) случай криволинейной области. Замена переменных в двойном интеграле, двойной интеграл в полярных координатах.

Тройные интегралы. Определение тройного интеграла, его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных координатах. Замена переменных в тройном интеграле, переход к цилиндрическим и сферическим координатам. Некоторые приложения двойных и тройных интегралов.

Тема 13. Криволинейные интегралы.

Понятие криволинейного интеграла первого рода, его свойства.

Вычисление криволинейного интеграла первого рода по кривой, заданной в декартовых координатах, в полярных координатах, параметрически.

Понятие криволинейного интеграла второго рода, его свойства. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейных интегралов: вычисление длины дуги кривой, работы переменной силы.

Тема 14. Числовые ряды.

Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости рядов. Свойства сходящихся рядов. Ряд из членов геометрической прогрессии, гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с неотрицательными членами (сравнения, Даламбера, радикальный, интегральный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

Тема 15. Степенные ряды.

Понятие функционального и степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.

Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

Разложение некоторых функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях. Числовые ряды с комплексными членами. Степенные ряды в комплексной области. Формулы Эйлера.

Тема 17. Дифференциальные уравнения.

Дифференциальные уравнения 1 порядка, основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Геометрическая интерпретация дифференциальных уравнений. Задача Коши. Некоторые типы дифференциальных уравнений 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Понятие об интегрирующем множителе.

Дифференциальные уравнения высших порядков.

Уравнения, допускающие понижение порядка. Общая теория линейных однородных уравнений n -го порядка.

Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка.

Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 18. Поверхностные интегралы, их приложения.

Поверхностные интегралы первого и второго рода, их свойства и вычисление сведением к двойным интегралам по плоской области. Связь между поверхностными интегралами первого и второго рода. Формулы Стокса для незамкнутых поверхностей и Гаусса-Остроградского для замкнутых поверхностей, ограничивающих тело в пространстве.

Тема 19. Элементы теории поля.

Скалярное поле, линии и поверхности уровня, формулы для их нахождения. Производная по направлению и градиент. Векторное поле, векторные линии. Ротор и дивергенция. Типы векторных полей: соленоидальное, потенциальное и гармоническое. Циркуляция и поток вектора. Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского в векторной форме.

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) - wm.psati.ru/online-math-sem-2/page-3-1...

Дифференциальное исчисление функции одной переменной - <http://mathem.h1.ru/diff.html>

Дифференцирование функции нескольких переменных - abc.vvsu.ru/Books/u_functions/page0002.asp

Методы интегрирования - http://www.cleverstudents.ru/integration_methods.html

Экстремум функции двух переменных - abc.vvsu.ru/Books/u_functions/page0004.asp

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	1. Начало освоения курса должно быть связано с изучением всех компонентов Учебно-методической документации дисциплины с целью понимая ее содержания и указаний, которые будут доведены до сведения студентов на первой лекции и первом практическом занятии. Это связано с - установлением сроком и контроля выполнения индивидуального задания каждым студентом, - распределением тем докладов и сроки их представления, - критериями оценки текущей работы студента (контрольных работ, индивидуального задания, работы на практических занятиях). Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а так же с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. 2. Каждая тема содержит лекционный материал, список литературы для самостоятельного изучения, вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям, а также материалы для самостоятельной работы. Необходимо заранее обеспечить себя этими материалами и литературой или доступом к ним. 3. Лекционный материал и указанные литературные источники по соответствующей теме необходимо изучить до посещения соответствующего лекционного занятия, так как лекция в аудитории предполагает раскрытие актуальных и проблемных вопросов рассматриваемой темы, а не содержания лекционного материала. Таким образом, для понимания того, что будет сказано на лекции, необходимо получить базовые знания по теме, которые содержатся в лекционном материале.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке. В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Познакомьтесь с содержанием каждой темы практического занятия, которое включает формулировку темы, определяет конечную цель ее изучения, основные теоретические понятия, задания для самостоятельной работы, включающие теоретические вопросы, практические задания, описание работы. Теоретические вопросы для подготовки к практическому занятию представлены в вопросах для самоконтроля, ответы на которые нужно найти в лекции или в литературе, представленной в учебной программе, и подготовить ответы. Ответы могут быть подготовлены в виде конспектов, тезисов, плана, отмеченного в лекции материала, отсканированного из учебника. В любом случае студент отвечает на занятии устно, с опорой на подготовленный материал. Далее следуют Практические задания для самостоятельной работы студентов, которые должны быть выполнены к началу следующего лабораторного занятия. Вернитесь к формулировке темы и еще раз проверьте, все ли вам понятно, готовы ли вы ответить на вопросы по теме, представить выполненные практические задания, которые будут обсуждаться в ходе занятия. Вопросы, вызвавшие у вас затруднения, можете задать преподавателю в начале занятия.
самостоятельная работа	Обучение студентов в вузе складывается из нескольких составляющих: конспектирование лекций ведущих преподавателей, участие в практических и лабораторных занятиях. Если сравнить количество часов, отводимых на аудиторную и внеаудиторную работу студентов, то станет ясно, что к организации самостоятельной работы, на которую отводится значительное количество часов, особенно по сравнению с аудиторной, нужно подходить с особой ответственностью. Внеаудиторная СРС проводится без непосредственного контроля со стороны преподавателя и, следовательно, требует тщательной подготовки. Организация СРС по дисциплине отражается в учебной программе; конкретные виды работы обозначены в тематическом планировании. Выполнение самостоятельной работы поможет студентам в усвоении программного материала и в успешном проведении контрольных мероприятий. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. В содержание СРС представлены следующие виды СРС - Подготовка к практическим занятиям по теме, выполнение СРС - Проработка конспекта лекций по теме - Проработка специальной методической литературы
зачет	Подготовка к экзамену (зачету) является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством текущего контроля. В процессе подготовки к зачету выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ студенту не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации.
экзамен	Подготовка к экзамену (зачету) является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством текущего контроля. В процессе подготовки к зачету выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ студенту не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации.

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 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки "Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

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 : учебник / А. А. Туганбаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1189-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210698> (дата обращения: 09.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 479 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085943> (дата обращения: 09.12.2024). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник для студентов вузов: в 2 томах / А.А. Гусак. Минск: ТетраСистемс, 2007. - Т.1. - 542 с.
2. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник для студентов вузов: в 2 томах / А.А. Гусак. Минск: ТетраСистемс, 2007. - Т.2. - 447 с.
3. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 304 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2124772> (дата обращения: 09.12.2024). - Режим доступа: по подписке.

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

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

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 "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.