

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: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

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): доцент, к.н. Гильфанов А.К. (Кафедра моделирования экологических систем, Отделение экологии), artur.gilfanov@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. Зарипов Ш.Х. (Кафедра моделирования экологических систем, Отделение экологии), Shamil.Zaripov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Костерина Е.А. (Кафедра моделирования экологических систем, Отделение экологии), Ekaterina.Kosterina@kpfu.ru ; доцент, к.н. Никоненкова Т.В. (Кафедра моделирования экологических систем, Отделение экологии), Tatjana.Nikonenkova@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 фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать основные понятия теории функций, дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, аналитической геометрии; методы решения задач, методы сбора, анализа и обработки информации.

Должен уметь:

уметь грамотно применять математический аппарат в практических целях; математически корректно формулировать задачи, проводить математические рассуждения; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных; анализировать результаты расчетов и обосновывать выводы.

Должен владеть:

владеть основными понятиями и методами математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциальных уравнений; основными методами математической обработки информации и навыками решения практических задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 "Экология и природопользование (Экология и управление окружающей средой)" 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 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 200 часа(ов), в том числе лекции - 68 часа(ов), практические занятия - 128 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 4 часа(ов).

Самостоятельная работа - 88 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; зачет с оценкой во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен 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	Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	Само- стоя- тель- ная ра- бота
1.	Тема 1. Аналитическая геометрия	1	6	0	10	0	0	0	6
2.	Тема 2. Предел функции	1	6	0	10	0	0	0	6
3.	Тема 3. Производная функции	1	6	0	14	0	0	0	7
4.	Тема 4. Неопределенный и определенный интеграл	2	10	0	9	0	0	0	8
5.	Тема 5. Определители и матрицы	2	2	0	9	0	0	0	8
6.	Тема 6. Системы линейных уравнений	2	2	0	6	0	0	0	4
7.	Тема 7. Векторная алгебра	2	2	0	6	0	0	0	5
8.	Тема 8. Аналитическая геометрия в пространстве	3	6	0	10	0	0	0	6
9.	Тема 9. Функции нескольких переменных. Частные производные. Метод наименьших квадратов	3	4	0	10	0	0	0	6
10.	Тема 10. Числовые и степенные ряды. Ряд Тейлора	3	8	0	14	0	0	0	7
11.	Тема 11. Дифференциальные уравнения первого порядка	4	8	0	16	0	0	0	17
12.	Тема 12. Дифференциальные уравнения высших порядков	4	8	0	14	0	0	0	8

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Аналитическая геометрия
 Прямоугольная система координат на плоскости. Основные понятия. Координаты точки на плоскости. Декартова система координат. Абсцисса, ордината. Квадранты. Радиус-вектор точки на плоскости. Полярные координаты. Связь между полярными и прямоугольными координатами. Преобразование прямоугольной системы координат. Параллельный перенос. Поворот системы координат. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника.

Уравнение линии. Множества. Примеры множеств. Равенство двух множеств. Пустое множество. Понятие подмножества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Линия, как множество точек. Уравнение линии на плоскости. Построение линии по ее уравнению. Алгебраические линии. Линии первого порядка. Линии второго порядка.

Прямая линия. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Начальный отрезок, угловой коэффициент. Общее уравнение прямой, алгебраическое уравнение первого порядка. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности прямых. Условие перпендикулярности прямых. Уравнение прямой, проходящей через точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках на осях. Точка пересечения двух прямых. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.

Линии второго порядка. Основные понятия. Окружность. Нормальное уравнение окружности. Центральные кривые второго порядка. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Фокус и оси эллипса. Эксцентриситет. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Фокус и оси гиперболы. Асимптоты гиперболы. Нецентральные кривые второго порядка. Парабола. Фокус и директриса.

Тема 2. Предел функции

Функция. Постоянные и переменные величины. Понятие функции. Аргумент или независимая переменная. Функция или зависимая переменная. Область определения функции. Интервал, отрезок. График функции. Простейшие функциональные зависимости: прямая функциональная зависимость, обратная функциональная зависимость, линейная зависимость, квадратичная зависимость, синусоидальная зависимость. Способы задания функции: аналитический, табличный, графический. Понятие неявной функции. Понятие обратной функции. Классификация функции одной переменной. Целая рациональная функция. Дробная рациональная функция. Иррациональная функция. Трансцендентная функция.

Предел функции. Действительные числа. Числовая ось. Модуль числа. Свойства модуля числа. Понятие окрестности точки. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые функции. Бесконечно большие функции. Основные теоремы о бесконечно малых. Основные теоремы о пределах. Сумма пределов. Произведение пределов. Предел отношения $\sin x/x$ при $x \rightarrow 0$. Число e . Понятие о натуральных логарифмах.

Тема 3. Производная функции

Непрерывность функции. Понятие приращения переменной величины. Приращение функции. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на данном множестве. Непрерывность основных элементарных функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. Сумма, произведение, деление непрерывных функций. Точка разрыва. Классификация точек разрыва.

Производная функции. Задача о касательной. Задача о скорости движения точки. Общее определение производной. Геометрическое значение производной. Физическое значение производной. Основные теоремы о производных. Производные от некоторых простейших функций. Производная степенной функции. Производная от $\sin x$ и $\cos x$. Основные правила дифференцирования функций. Производная суммы, произведения, дроби.

Производная сложной функции. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная неявной функции. Производная логарифмической функции. Производная показательной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Таблица производных элементарных функций. Понятие о производных высших порядков.

Применение производной. Возрастание и убывание функции одной переменной. Понятие о правиле Лопиталя. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для функции. Исследование функций с помощью производных. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции одной переменной. Достаточные условия экстремума функции. Максимум и минимум функций. Выпуклость и вогнутость графика функций. Точка перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функций. Асимптоты функций. Построение графиков функций.

Тема 4. Неопределенный и определенный интеграл

Дифференциал. Понятие о дифференциале функции. Связь дифференциала функции с производной. Геометрический смысл дифференциала. Физическое значение дифференциала. Приближенное вычисление приращения функции. Свойства дифференциала. Таблица дифференциалов функций. Дифференциалы высших порядков.

Неопределенный интеграл. Первообразная функция. Понятие неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Метод разложения. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций.

Определенный интеграл. Понятие об определенном интеграле. Верхний и нижний пределы. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.

Методы приближенного вычисления определенных интегралов. Понятие о приближенном вычислении определенных интегралов. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.

Приложения определенного интеграла. Вычисление площади. Вычисление длины дуги. Вычисление объема тела вращения.

Тема 5. Определители и матрицы

Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение. Способы вычисления определителей.

Матрицы. Основные понятия. Квадратная, диагональная, единичная матрицы. Операции над матрицами: сложение, умножение на число. Элементарные преобразования матриц. Произведение матриц. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. Характеристическое уравнение. Собственное число и собственный вектор.

Тема 6. Системы линейных уравнений

Системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера решения системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капели. Равносильные системы. Совместная система

Тема 7. Векторная алгебра

Скаляр и вектор. Операции над векторами: сумма и разность векторов, умножение вектора на скаляр. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Разложение вектора по единичным ортам. Скалярное произведение векторов и его свойства. Приложения скалярного произведения векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Приложения векторного произведения векторов. Смешанное произведение векторов.

Тема 8. Аналитическая геометрия в пространстве

Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Уравнение прямой линии в пространстве. Уравнения сферы. Поверхность и ее уравнение.

Уравнения плоскости в пространстве.

Основные задачи, использующие уравнения плоскости.

Уравнения прямой в пространстве.

Основные задачи, использующие уравнения прямой в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Поверхность и ее уравнение.

Тема 9. Функции нескольких переменных. Частные производные. Метод наименьших квадратов

Функции нескольких переменных. Частные производные. Понятие функции от нескольких переменных. Линии и поверхность уровня. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремум функции. Максимум и минимум функции нескольких переменных. Необходимый признак экстремума.

Метод наименьших квадратов. Построение эмпирических формул по методу наименьших квадратов.

Тема 10. Числовые и степенные ряды. Ряд Тейлора

Числовые и степенные ряды. Ряд Тейлора. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости числового ряда.

Достаточные признаки сходимости числового ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши.

Интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Сходимость степенных рядов. Ряды Маклорена и Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Тема 11. Дифференциальные уравнения первого порядка

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Системы дифференциальных уравнений. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

Тема 12. Дифференциальные уравнения высших порядков

Интегрируемые типы дифференциальных уравнений второго порядка. Случаи понижения порядка. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные системы с постоянными коэффициентами.

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

Высшая математика - [http://mexalib.com/tag/высшая математика](http://mexalib.com/tag/высшая-математика)

Онлайн обучение высшей математике - <https://oschool.ru/lectures/h-mats/4kO2Q2Y2>

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)

веб-сайт для студентов, где приводятся материалы по различным разделам математики - S.O.S. Mathematics
коллекция учебных материалов по математике и механике (лекции, контрольные, программы экзаменов и некоторые книги) - dmvn.mexmat.net

КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csourc=online&utm_cmedium=button

математический образовательный ресурс - www.exponenta.ru

Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

общеобразовательный математический портал: математика, кибернетика и программирование - www.Artpsb.com

сайт программы mathematica - www.wolfram.ru

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Рекомендации: Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала надо обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, обратиться к лектору по графику его консультаций или на практических занятиях; - хотя бы бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины.
практические занятия	Рекомендации: - на занятия носить рекомендованную лектором литературу; - обязательно иметь собственный калькулятор; - до очередного практического занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий темы занятия; - в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; - иметь при себе конспект лекций; - решение задачи всегда начинать с выражения, позволяющего получить конечный результат, а затем находить необходимые компоненты для его получения; - на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю.
самостоятельная работа	Рекомендации: - выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических занятиях и консультациях неясные вопросы; - выполнять и сдавать в срок контрольные работы; - подготовку к тестированию лучше всего проводить, используя демонстрационный вариант тестирования, конспект лекций и рекомендованную лектором литературу; - подготовку к экзамену необходимо проводить по экзаменационным теоретическим вопросам; - при подготовке к экзамену параллельно прорабатываете соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты
зачет	Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки. В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время сессии для систематизации знаний.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет с оценкой	Подготовка к зачету с оценкой способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки. В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. Требования к организации подготовки к зачету с оценкой те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время сессии для систематизации знаний.
экзамен	Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам. В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно. Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неумотительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

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.

Специализированная лаборатория.

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 05.03.06 "Экология и природопользование" и профилю подготовки "Экология и управление окружающей средой".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Краткий курс высшей математики / Балдин К.В., - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 510 с.: ISBN 978-5-394-02103-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415059>
2. Лурье, И. Г. Практикум по высшей математике. Часть 1 [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И. Г. Лурье, Т. П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. - 80 с. - ISBN 978-5-9558-0289-3 (Вузовский учебник), 978-5-16-006335-5 (ИНФРА-М). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/403666>
3. Никоненкова Т.В. Основные правила и формулы математики: учебное пособие / Т.В. Никоненкова, Ш.Х. Зарипов, Э.В. Скворцов, В.Ф. Шарафутдинов. - Казань: Изд-во Казанского федерального университета, 2015. - 66 с. - Режим доступа: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/149838/F_VM_KMES_InEP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Дополнительная литература:

1. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Натансон. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 736 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/283>. ? Загл. с экрана.
2. Петрушко, И.М. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.И. Бараненков, Е.П. Богомолова. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 240 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310>. ? Загл. с экрана.
3. Ильин, В.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2008. ? 280 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2178>. ? Загл. с экрана.

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

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

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.