

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О. Г. Прохоренко

«05» июля 2024 г.

Регистрационный № УД – 1315/6.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

6-05-0532-09 Страноведение и переводческая деятельность
Профилизация: География и английский язык

2024 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0532-09-2023, примерного учебного плана № 6-05-05-036/пр. от 29.08.2023, учебного плана № 6-5.7-75/01 от 30.08.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

Н. А. Моисеева, старший преподаватель кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Гулина О.В. – заместитель декана факультета экономики и менеджмента, учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

Барвенов С.А. – доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей математики и информатики
механико-математического факультета БГУ
(протокол № 12 от 25.06.2024);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 28.06.2023)

Зав. кафедрой ОМиИ
доктор экономических наук, профессор



С.А.Самаль

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Характерной чертой нашего времени является широкое использование математических методов для решения практических задач и проведения научных исследований по различным специальностям как естественного, так и гуманитарного профиля. Математические методы уже давно (с 50-х годов XX века) и с успехом применяются в географии и геологии. Математические методы позволяют систематизировать и классифицировать результаты исследований и на их основе проводить районирование территории, определять сходство и различие между процессами взаимодействия в различных природных условиях, вероятностную зависимость между явлениями, выделять ведущие факторы, действующие на развитие процесса, создавать математические модели процессов или явлений для целей географического прогнозирования.

Другая доминирующая тенденция современной жизни – глубокое проникновение компьютеров и информационных технологий во все сферы профессиональной деятельности. С одной стороны, использование компьютеров в образовании влияет на формирование математической культуры студентов. С другой стороны, для повышения компьютерной грамотности и эффективного применения информационных технологий студентам необходимо содержательное знание математической терминологии с целью корректной постановки задачи, поручаемой компьютеру, способность контролировать правильность промежуточных результатов и анализировать возможность практического применения окончательного результата. Приобретению этих умений в значительной степени способствует решение на компьютерах задач математического содержания и построение математических моделей, реализуемых с помощью средств компьютеризации.

В процессе изучения дисциплины студенты осваивают универсальные приемы эффективной работы с разнообразными электронными ресурсами, предназначенными для компьютерной поддержки других дисциплин.

При составлении программы одним из важнейших выступал принцип профессиональной направленности, который подразумевает тесную связь содержания учебной дисциплины с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – изучение основных понятий и методов исследования современной математики, необходимых для применения их в экономико-географических исследованиях; формирование у студентов основ знаний по современным методам работы с информацией, представленной в различных видах.

Задачи учебной дисциплины:

- обучить студентов основным понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры и их применению;
- научить студентов работать с текстовыми документами различной структуры, внедрять в них графические объекты, формулы, диаграммы, таблицы;

- научить студентов использовать электронные таблицы для организации вычислений, графического представления данных исследований;
- научить студентов анализировать, структурировать, обрабатывать информацию с помощью компьютерных средств; выработать у них готовность решать профессиональные задачи на основе применения информационных технологий;
- подготовить студентов к самостоятельному освоению тех разделов математики и информатики и ее прикладных направлений, которые могут потребоваться дополнительно в практической и научно-исследовательской работе будущих специалистов.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Высшая математика» относится к модулю «Математико-геоинформационный» государственного компонента.

Связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Высшая математика» основана на школьной учебной дисциплине «Математика», связана с дисциплиной «Геохимия и геофизика» и необходима для изучения следующих учебных дисциплин: «Геоинформатика», «ГИС-технологии», «Топография с основами геодезии», «Картография», «Математические методы в географии» формирующих навыки работы с профессиональной информацией. Кроме того, практические навыки, полученные при изучении дисциплины, будут полезны студентам при написании курсовых и дипломной работ, проведении исследовательских проектов, а также в самообразовании.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Высшая математика» должно обеспечить формирование следующих **базовых профессиональных компетенций**:

БПК-1: использовать методы математического анализа и моделирования, аналитической геометрии, линейной алгебры, математической статистики при проведении научных исследований.

БПК-2: применять различные способы и средства для получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации, обрабатывать геопространственную информацию.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- роль математики и информатики в современном мире, в географических и геологических исследованиях;
- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры и их применение в географии и геологии;
- основные понятия и методы теории вероятностей и их применение в географии и геологии;
- основы математического моделирования природных процессов;

уметь:

- выполнять основные матричные операции, использовать матричное исчисление в экономико-географических задачах, решать системы линейных алгебраических уравнений;
- применять метод координат для исследования линий первого и второго порядков на плоскости и поверхностей в пространстве;
- дифференцировать и интегрировать функции, использовать дифференциальное и интегральное исчисление для описания и анализа природных объектов;
- вычислять вероятности событий, приводить примеры случайных величин в географических исследованиях;
- делать выводы на основе анализа математических моделей;
- использовать электронные таблицы для организации вычислений, графического представления данных географических исследований;

владеть:

- математическими методами обработки экспериментальных данных.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в I семестре очной (дневной) формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Высшая математика» отведено: 112 часов, в том числе 70 аудиторных часов, из них: лекции – 26 часа, лабораторные занятия 18 часов, практические занятия – 18 часа, управляемая самостоятельная работа – 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единиц. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет в I семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ВЫСШАЯ АЛГЕБРА

Тема 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений

Понятие матрицы. Определители и их свойства. Вычисление определителей. Действия над матрицами. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись системы. Решение систем уравнений методами Крамера и Гаусса. Применение матриц в географии.

Тема 1.2. Аналитическая геометрия на плоскости

Аналитическая геометрия на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Системы декартовых и полярных координат на плоскости, системы координат в геодезии и картографии. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения. Приведение общего уравнения второй степени к каноническому виду. Геометрическое описание строения земной коры.

Тема 1.3. Аналитическая геометрия в пространстве

Аналитическая геометрия в пространстве. Системы координат: декартова, сферическая и цилиндрическая. Знакомство с поверхностями 2-го порядка в пространстве. Земной эллипсоид. Элементы математической картографии. Географические координаты точек шара. Геодезические координаты точек эллипсоида вращения. Дуги параллелей и меридианов.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 2.1. Функции одной переменной и пределы

Функции одной переменной. Определение функции, различные способы задания. Примеры функциональной зависимости в географии. Понятие о предельном значении функции. Геометрическая интерпретация. Вычисление пределов.

Непрерывность функции в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Использования электронных таблиц в практической работе и при обработке результатов исследования. Основные принципы и порядок построения диаграмм в табличном процессоре. Визуализация и анализ данных с помощью диаграмм, осуществление краткосрочных прогнозов на основе построения трендовых кривых.

Тема 2.2. Производные и дифференциалы

Производная. Геометрический и физический смысл производной. Скорость перемещения и уклон земной поверхности как производные. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной

функций. Понятие дифференцируемой функции. Производные высших порядков.

Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя-Бернулли. Применение дифференциального исчисления в географии и геологии. Аналитическая классификация элементов рельефа на плоскости.

Тема 2.3. Неопределенный интеграл

Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.

Тема 2.4. Определенный интеграл

Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Применение интегрирования в географии и геологии. Вычисление объёмов холмов, вулканов.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 3.1. Элементы теории множеств. Комбинаторика

Элементы теории множеств. Операции над множествами. Комбинаторика. Перестановки, размещения и сочетания.

Тема 3.2. Случайные события и вероятности

Основы теории вероятностей. Классификация событий. Алгебра событий. Вероятности случайных событий. Условные вероятности. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Тема 3.3. Случайные величины

Случайные величины: дискретные и непрерывные. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Биномиальное, нормальное, равномерное распределение.

Реализация в табличном процессоре простейших математических моделей географических явлений и процессов. Использование пакетов статистических функций для обработки и интерпретации результатов географических исследований.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Аналитическая геометрия и высшая алгебра	10	6		6		2	
1.1	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	4	4		4		2	защита лабораторной работы; контрольная работа по теме 1.1
1.2	Аналитическая геометрия на плоскости	4	2		2			устный опрос
1.3	Аналитическая геометрия в пространстве	2						устный опрос
2	Основы математического анализа	10	8		8		6	
2.1	Функции одной переменной и пределы	2	2		6		2	защита лабораторной работы; контрольная работа по темам 1.2 и 2.1
2.2	Производные и дифференциалы	4	2				2	контрольная работа по теме 2.2
2.3	Неопределенный интеграл	2	2					устный опрос
2.4	Определенный интеграл	2	2		2		2	контрольная работа по темам 2.3 и 2.4
3	Основы теории вероятностей	6	4		4			
3.1	Элементы теории множеств. Комбинаторика	2	2		2			защита лабораторной работы
3.2	Случайные события и вероятности	2	1					
3.3	Случайные величины	2	1		2			реферат
	ИТОГО	26	18		18		8	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Высшая математика. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по естественнонаучным и экономическим специальностям: в 2 ч. / [авт.: О. М. Матейко и др.]; под ред. С. А. Самаля. – Минск: РИВШ, 2020 – Ч. 1. – 2020. – 329 с.
2. Высшая математика. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по естественнонаучным и экономическим специальностям: в 2 ч. / [авт.: О. М. Матейко и др.]; под ред. С. А. Самаля. – Минск: РИВШ, 2022 – Ч. 2. – 2020. – 360 с.
3. Информатика. Базовый курс : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. С. В. Симоновича. – 3-е изд. – Москва ; Санкт-Петербург ; Минск : Питер, 2024. – 637 с. Режим доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=376961>.

Перечень дополнительной литературы

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. – 19-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 448 с. <https://e.lanbook.com/book/189312>
2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. – 10-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 492 с. <https://e.lanbook.com/book/200084>
3. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 4-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 288 с.
4. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 4-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 416 с.
5. Гусак, А.А. Теория вероятностей. Справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – 6-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2007. – 288 с.
6. Каратаев, Г.И. Геоморфология и математика / Г.И. Каратаев, А.В. Матвеев. – Минск: Навука і тэхніка, 1992. – 107 с.
7. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; Под редакцией Н. В. Ефимова. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 224 с. <https://e.lanbook.com/book/187823>
8. Компания Яндекс – Технологии [Электронный ресурс] / Яндекс. – Ресурс доступа: <https://yandex.ru/company/technologies>. – Дата доступа: 15.01.2018.

9. Кудрявцев, В.А. Краткий курс высшей математики / В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович. – М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2001. – 656 с.
10. Макарова, Н.В. Информатика: Учебник для вузов / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. – СПб.: Питер, 2012 – 516 с.
11. Матейко, О.М. Высшая математика для географов: учеб. пособие: в 2 ч. / О.М. Матейко, А.Н. Таныгина. – Минск: БГУ, 2012. – Ч. 1. – 271 с.
12. Матейко, О.М. Высшая математика для географов: учеб. пособие: в 2 ч. / О.М. Матейко, А.Н. Таныгина. – Минск: БГУ, 2013. – Ч. 2. – 175 с.
13. Математические методы обработки данных в экологии: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования по спец. "Природоохранная деятельность (по напр.)" / [авт.: А. А. Волчек и др.]. – Минск: РИВШ, 2018. – 210 с.
14. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие для вузов / И. В. Проскуряков. – 16-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 476 с. . <https://e.lanbook.com/book/183752>.
15. Серапинас, Б.Б. Математическая картография: Учебник для вузов / Б.Б. Серапинас. – М.: «Академия», 2005. – 336 с.
16. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник для вузов : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. – 14-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 1 : Основы математического анализа – 2022. – 444 с. <https://e.lanbook.com/book/184192>.
17. Чертко, Н.К. Математические методы в географии: Учеб.-метод. пособие / Н.К. Чертко, А.А. Карпиченко. – Минск: БГУ, 2009. – 199 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Объектом диагностики компетенций студентов являются знания, умения, полученные ими в результате изучения учебной дисциплины. Выявление учебных достижений студентов осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации.

Перечень рекомендуемых средств диагностики:

1. Устный опрос.
2. Контрольные работы.
3. Защита лабораторных работ.
4. Реферат.

При оценивании реферата (доклада) обращается внимание на: содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления и т.д.

Оценка за ответы на практических занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики, правильности решения практических примеров и задач и т.д.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Высшая математика» учебным планом предусмотрен **дифференцируемый зачет** в I семестре.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации.

Формирование отметки за текущую аттестацию:

- устный опрос – 30 %;
- контрольная работа – 30 %;
- подготовка реферата – 20 %;
- защита лабораторных работ – 20 %.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей аттестации (рейтинговой системы оценки знаний) и зачетной отметки с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки по текущей аттестации составляет 40 %, отметки на **дифференцируемом** зачете – 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. (2ч.)

Примерный перечень заданий:

1. Найти обратную матрицу A^{-1} , где $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -6 & 8 \end{pmatrix}$. Вычислить произведение AA^{-1} .

2. Определение обратной матрицы. У каких матриц обратная не существует? Привести пример такой матрицы. Существует ли обратная у единичной, нулевой матрицы? Определение минора элемента определителя матрицы.

3. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 4 \\ 2 & -1 & -5 & 5 \\ 3 & 2 & -4 & -2 \\ 1 & 4 & -3 & -1 \end{vmatrix}.$$

4. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 11 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 18 \end{cases}.$$

5. Найти произведения матриц AB и BA . $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & -1 \\ 2 & 4 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$

Форма контроля – контрольная работа.

Тема 1.2. Аналитическая геометрия на плоскости. Тема 2.1. Функции одной переменной и пределы (2ч.)

Примерный перечень заданий.

1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(8; -1)$, $B(-8; 11)$, $C(-1; -13)$. Найдите: 1) длину стороны AC ; 2) уравнение высоты, проведенной из вершины C ; 3) расстояние от вершины C до прямой AB ; 4) длину медианы AD .

2. Привести уравнение $9x^2 + 4y^2 + 36x - 24y + 36 = 0$ к каноническому виду. Найти полуоси, фокусы, эксцентриситет, асимптоты фигуры, заданной полученным уравнением. Построить эту фигуру на плоскости.

3. Вычислите пределы:

3.1 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 3x^2 + 5}{11 + x^2 - 2x^3};$

3.2 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{3 + 4x + x^2};$

3.3 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{8 - x^2} - 2}{x^2 - 5x + 6};$

3.4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\ln(1 + 3x)};$

4. Вычислить площадь треугольника, образованного асимптотами гиперболы $4x^2 - 9y^2 = 1$ и прямой $2x + y - 8 = 0$.

5. Определение эллипса, его каноническое уравнение. Фокусы эллипса, эксцентриситет, его свойства, директрисы.

Форма контроля – контрольная работа.

Тема 2.2. Производные и дифференциалы (2ч.)

Примерный перечень заданий:

1. Вычислить производные y' функций а) $y = \sqrt{x^2 + 3x + 1}$; б) $y = x^2 \cos \sqrt{x}$.

2. Исследовать функции и построить их графики: а) $y = 12x - 2x^3 - 3x^2 + 2$; б) $y = \frac{x^2 + 2x + 1}{2 - x}$.

3. Вычислите пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{x+9}-3};$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 5x - 6}{2 + 3x - 5x^2};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - \cos x}{\sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x}}{x^2}$$

4. Найдите на графике функции $y = 3x^3 - 4x^2 + 1$ точку, касательная к которой образует с осью Ox угол $\pi/4$.

Форма контроля – контрольная работа.

Тема 2.3. Неопределенный интеграл. Тема 2.4. Определенный интеграл. (2ч.)

Примерный перечень заданий:

1. Вычислить интеграл $\int (\sin 2x + e^{-3x} + \frac{2}{\cos^2 3x}) dx$. Результат проверить дифференцированием.

2. Вычислить интегралы:

$$\text{A) } \int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx, \text{ B) } \int \frac{\cos \sqrt{x}}{3\sqrt{x}} dx; \text{ C) } \int (x+3)e^x dx, \text{ D) } \int_1^e \frac{\cos(\ln x)}{x} dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x - 1, x = 1, y = \frac{4}{x^2}.$$

4. Найти объем тела, образованного вращением криволинейной трапеции, ограниченной функциями $y = 0,5x; y = \sqrt{x}$ вокруг оси абсцисс.

Форма контроля – контрольная работа.

Примерная тематика практических занятий

Занятие № 1. Матрицы. Операции над матрицами. Определители матриц. Свойства определителей. Обратная матрица.

Занятие № 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса.

Занятие № 3. Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости. Линии второго порядка.

Занятие № 4. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Занятие № 5. Производная функции одной переменной. Исследование функций и построение их графиков.

Занятие № 6. Неопределенный интеграл.

Занятие № 7. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.

Занятие № 8. Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики.

Занятие № 9. Случайные события и вероятности.

Примерная тематика лабораторных занятий

Занятие № 1-2. Табличный процессор MS Excel: форматирование, автозаполнение, абсолютная и относительная адресация. Библиотека встроенных функций. Вычисление определителей матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью табличного процессора MS Excel.

Занятие 3. Графические возможности MS Excel: Аналитическая геометрия на плоскости.

Занятие № 4-6. Графические возможности MS Excel – диаграммы, графики, поверхности. Графика в табличном процессоре.

Занятие 7. Табличный процессор MS Excel: вычисление определенного интеграла.

Занятие № 8. Табличный процессор MS Excel: Комбинаторные задачи.

Занятие № 9. Табличный процессор MS Excel: Случайные величины.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Управляемая самостоятельная работа проводится в форме контрольных работ согласно учебно-методической карте.

УСР по темам 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 проводятся в форме аудиторной контрольной работы (задания выдаются в начале занятия).

Контрольные работы проводятся аудиторно и занимают время 1-2 академических часа.

Студент выбирает тему реферата с учётом специализации и личного интереса. На написание реферата дается один месяц. В конце семестра проводятся занятия, на которых студенты защищают свои работы.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные ресурсы: разместить на образовательном портале БГУ комплекс учебных и учебно-методических материалов: учебно-программные материалы, электронный конспект лекционного материала, вопросы для подготовки к дифференциру-

емому зачету, задания для самостоятельной работы, список рекомендуемой литературы.

Студенты регулярно самостоятельно изучают электронный конспект лекций и литературные источники, дополняют рукописный конспект, который ведется на аудиторных лекциях; систематически выполняют задания для самостоятельной работы, которые выдаются на практических занятиях.

Дополнительно может быть организована учебно-исследовательская работа студентов с учетом междисциплинарного принципа обучения.

Примерные темы реферативных работ

1. Основные направления использования математики в географии и геологии.
2. История проникновения математических методов в географические науки.
3. Взаимодействие и межпредметные связи математики и географии.
4. Применение матриц в географии. Применение матриц при изучении географических сетей.
5. Геоморфология и математика.
6. Математическая картография.
7. Аналитическая классификация элементов рельефа на плоскости.
8. Дифференциальное исчисление при изучении структурных и тектонических движений земной коры.
9. Роль и место математической статистики в современном обществе и научных исследованиях.
10. Применение интегрирования в географии и геологии.
11. Геометрическое описание строения земной коры. Аппроксимация складок земной коры линиями первого и второго порядков.
12. Применение математических методов при прогнозировании природных и социальных явлений.
13. Роль и место математического моделирования в современном обществе.

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Предмет высшей математики. Исторические сведения. Понятие о роли математики в географии. Математическое моделирование.
2. Матрицы. Основные определения. Операции над матрицами (сумма, произведение, умножение на число). Свойства операций. Применение матриц в географии.
3. Определители второго и третьего порядков. Свойства. Вычисление определителей. Теорема Лапласа (разложение определителя по строке или столбцу).
4. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы.

5. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
7. Метод координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: нахождение расстояния между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, вычисление площади треугольника.
8. Полярные координаты. Преобразования прямоугольной системы координат: параллельный перенос, поворот осей координат. Системы координат в геодезии и картографии.
9. Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
10. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
11. Эллипс. Каноническое уравнение. Эксцентриситет, его геометрический смысл.
12. Гипербола. Каноническое уравнение. Эксцентриситет, его геометрический смысл. Директрисы эллипса и гиперболы.
13. Парабола. Уравнение параболы. Фокальный параметр параболы.
14. Общее уравнение линии второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
15. Функции одной переменной. Примеры функциональной зависимости в географии.
16. Предел функции в точке. Геометрическая интерпретация.
17. Предел функции на бесконечности. Геометрическая интерпретация.
18. Замечательные пределы. Вычисление пределов.
19. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемые и недифференцируемые функции. Уравнение касательной. Скорость перемещения и уклон земной поверхности как производные.
20. Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.
21. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя-Бернулли.
22. Исследование функций на возрастание и убывание. Достаточные условия экстремума функции в точке. Исследование функции на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
23. Общая схема исследования функции. Аналитическая классификация элементов рельефа на плоскости. Гребневые и килевые точки, склоны.
24. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям.
25. Интегрирование рациональных дробей с квадратным трехчленом в знаменателе.

26. Определенный интеграл: определение, геометрический и физический смысл. Условия интегрируемости функций. Свойства определенного интеграла.
27. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
28. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов геометрических тел. Применение интегрирования в географии. Вычисление объёмов холмов, вулканов.
29. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Начальные условия. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения.
30. Приложения дифференциальных уравнений в географии. Задача о росте населения.
31. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания.
32. Основы теории вероятностей. Классификация событий. Действия над событиями. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей.
33. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость случайных событий.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Геохимия и геофизика	Кафедра общего земледования и гидрометеорологии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 25.06.2024)
Геоинформатика	Кафедра почвоведения и геоинформационных систем	нет	Вносить изменения не требуется (протокол №12 от 25.06.2024)
ГИС-технологии	Кафедра почвоведения и геоинформационных систем	нет	Вносить изменения не требуется (протокол №12 от 25.06.2024)
Топография с основами геодезии	Кафедра геодезии и космоаэрокартографии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 25.06.2024)
Картография	Кафедра геодезии и космоаэрокартографии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 25.06.2024)
Математические методы в географии	Кафедра почвоведения и геоинформационных систем	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 25.06.2024)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
