

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и образовательным инновациям

О.Г. Прохоренко
«05» июля 2023 г.

Регистрационный № ХД – 458/б.



ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА С ОСНОВАМИ ИНФОРМАТИКИ

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

- 6-05-0521-03 Геоэкология
- 6-05-0532-01 География
- 6-05-0532-02 Гидрометеорология
- 6-05-0532-04 Геология
- 6-05-0532-05 Космоаэрокартография и геодезия
- 6-05-0532-06 Геоинформационные системы
- 6-05-0532-07 Геотехнологии туризма и экскурсионная деятельность

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0521-03-2023 по специальности 6-05-0521-03 «Геоэкология», примерного учебного плана № 6-05-05-012/пр. от 20.12.2022, учебных планов: № 6-5.7-40/01 от 15.05.2023, № 6-5.7-40/11 ин. от 31.05.2023; ОСВО 6-05-0532-01-2023 по специальности 6-05-0532-01 «География», примерного учебного плана № 6-05-05-013/пр. от 20.12.2022, учебных планов: № 6-5.7-44/01 от 15.05.2023, № 6-5.7-44/11 ин. от 31.05.2023; на основе ОСВО 6-05-0532-02-2023 по специальности 6-05-0532-02 «Гидрометеорология», примерного учебного плана № 6-05-05-014/пр. от 20.12.2022 г., учебных планов: № 6-5.7-45/01 от 15.05.2023, № 6-5.7-45/11 ин. от 31.05.2023; на основе ОСВО 6-05-0532-04-2023 по специальности 6-05-0532-04 «Геология», примерного учебного плана № 6-05-05-015/пр. от 20.12.2022 г., учебных планов: № 6-5.7-46/01 от 15.05.2023, № 6-5.7-46/11 ин. от 31.05.2023; на основе ОСВО 6-05-0532-05-2023 по специальности 6-05-0532-05 «Космоаэрокартография и геодезия», примерного учебного плана № 6-05-05-016/пр. от 20.12.2022 г., учебного плана: № 6-5.7-47/01 от 15.05.2023; на основе ОСВО 6-05-0532-06-2023 по специальности 6-05-0532-06 «Геоинформационные системы», примерного учебного плана № 6-05-05-017/пр. от 20.12.2022 г., учебных планов: № 6-5.7-48/01 от 15.05.2023, № 6-5.15-48/01 от 15.05.2023; на основе ОСВО 6-05-0532-06-2023 по специальности 6-05-0532-06 «Геотехнологии туризма и экскурсионная деятельность», примерного учебного плана № 6-05-05-018/пр. от 20.12.2022 г., учебных планов: № 6-5.7-49/01 от 15.05.2023, № 6-5.7-49/11 ин. от 31.05.2023; типовой учебной программы ТД – G.632/тип. от 23.08.2019. (<https://elib.bsu.by/handle/123456789/230700>)

СОСТАВИТЕЛИ:

О. М. Матейко – доцент кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

М. В. Мартон – доцент кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Н. Б. Яблонская – доцент кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. И. Астровский – профессор кафедры высшей математики Белорусского государственного экономического университета, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей математики и информатики БГУ
(протокол № 12 от 29.06.2023);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 29.06.2023)

Зав. кафедрой общей математики и информатики
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 (электронные учебники, системы дистанционного обучения и т.п.), предназначенными для компьютерной поддержки других дисциплин.

В данной программе содержатся несколько важнейших разделов, которые охватывают все основные направления применения математических методов в географии и геологии. При составлении программы одним из важнейших выступал принцип профессиональной направленности, который подразумевает тесную связь содержания учебной дисциплины с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов. В этой связи при подборе учебного материала для занятий будет целесообразно использовать задачи, составленные на основе реальных географических исследований.

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 различном виде.

Задачи учебной дисциплины:

- обучить студентов основным понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры и применению их в географии и геологии;
- 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 географических 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 с основами информатики» относится к модулю «Математико-геоинформационный» государственного компонента.

Связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Высшая математика с основами информатики» основана на школьной учебной дисциплине «Математика», связана с дисциплиной «Геофизика» и необходима для изучения следующих учебных дисциплин: «Геоинформатика», «Топография с основами геодезии», «Картография», «Математическая 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 с основами информатики» должно обеспечить формирование следующих **базовых профессиональных компетенций:**

для специальностей 6-05-0532-01 География; 6-05-0521-03 Геоэкология; 6-05-0532-05 Космоаэрокартография и геодезия:

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.

Для специальности: 6-05-0532-02 Гидрометеорология:

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

Для специальности 6-05-0532-04 Геология:

БПК-4: использовать методы математического анализа и моделирования, аналитической геометрии, линейной алгебры, математической статистики при проведении научных исследований.

БПК-5: применять различные способы и средства для получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации, обрабатывать геопространственную информацию.

Для специальности 6-05-0532-06 Геоинформационные системы:

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

Для специальности 6-05-0532-07 Геотехнологии туризма и экскурсионная деятельность:

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

БПК-2 владеть способами и средствами получения, хранения, обработки, передачи и защиты информации, иметь навыки работы с геопространственной информацией

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;

– устройство компьютерной техники, назначение различных устройств;

– принципы функционирования локальных и глобальных компьютерных сетей;

– принципы хранения, обработки, передачи и защиты информации, а также стратегии применения программных продуктов;

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;
- создавать, редактировать, форматировать, сохранять текстовые документы различной структуры, внедрять в них графические объекты, формулы, диаграммы, таблицы;
- использовать информационные ресурсы для сбора информации, ее описания и систематизации, для поиска, использования, анализа и представления собственной информации;
- систематизировать и оформлять опыт, навыки и знания, адаптироваться в изменяющемся и расширяющемся информационном потоке, выбирать информационные ресурсы;
- использовать электронные таблицы для организации вычислений, графического представления данных географических исследований;
- применять встроенные пакеты табличного процессора для решения задач математического и географического содержания и статистической обработки данных географических исследований;

владеть:

- математическими методами обработки экспериментальных данных.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в I и во II семестрах очной (дневной) формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Высшая математика с основами информатики» отведено: 216 часов, в том числе 138 аудиторных часов, из них: лекции – 52 часа, лабораторные занятия 38 часов, практические занятия – 34 часа, управляемая самостоятельная работа – 14 часов.

- I семестр - всего отведено: 112 часов, в том числе 70 аудиторных часов, из них: лекции – 26 часов, лабораторные занятия – 18 часов, практические занятия – 18 часов, управляемая самостоятельная работа – 8 часов.

- II семестр - всего отведено: 104 часа, в том числе 68 аудиторных часов, из них: лекции – 26 часов, лабораторные занятия – 20 часов, практические занятия – 16 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц (3 з. ед. в I семестре и 3 з. ед. во II семестре).

Форма промежуточной аттестации – зачет в I семестре, дифференцированный зачет во II 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.

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 Лопиталья-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 объемов 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.

РАЗДЕЛ 4. ИНФОРМАТИКА

Тема 4.1. Информация и информационные процессы в практической деятельности географа и геолога. Представление информации в ЭВМ

Информатика. Роль и место информатики в практической деятельности и географических исследованиях.

Информационные процессы, информационные технологии в современном обществе. Виды информационных процессов, встречающихся в научной и практической деятельности географа и геолога.

Особенности кодирования данных в памяти компьютера. Двоичное кодирование числовой, текстовой, графической, звуковой информации. Назначение, характеристика и принципы работы основных устройств компьютера. Периферийные устройства и принципы их работы.

Тема 4.2. Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ. Современные операционные системы и их характеристики. Операционная система Windows

Аппаратное обеспечение ЭВМ. Архитектура фон Неймана. Назначение, характеристика и принципы работы основных устройств компьютера. Периферийные устройства и принципы их работы.

Программное обеспечение ЭВМ. Структура программного обеспечения (системное и прикладное программное обеспечение), характеристика его компонентов. Тенденции развития программного обеспечения. Прикладные программы географического назначения.

Назначение и характеристика современных операционных систем. Особенности работы в операционных системах с графическим и командным интерфейсом.

Понятие файловой системы и основные определения (файл, каталог, диск, путь, имена файлов, атрибуты файла). Иерархия файлов и каталогов на дисках. Работа с файлами и каталогами. Характеристика файловой системы Windows.

Стандартные приложения Windows. Сервисные программные средства необходимые географу и геологу.

Тема 4.3. Компьютерная обработка текстовой информации как базовый элемент профессиональных навыков географа и геолога

Классификация текстовых редакторов. Общая характеристика и функциональные возможности текстовых редакторов. Применение текстовых редакторов для решения различных задач в практической деятельности географа и геолога.

Оформление документов, содержащих таблицы, схемы, математические формулы, диаграммы и другие объекты.

Автоматизация создания документов сложной структуры (отчетов, документации) в практике географа и геолога. Использование шаблонов в Microsoft Word. Создание электронных форм в Microsoft Word.

Тема 4.4. Компьютерная графика в профессиональной деятельности будущего географа и геолога

Актуальность и основные направления использования мультимедийных презентаций географами. Назначение, возможности программ создания мультимедийных презентаций. Создание презентации с помощью Microsoft Power Point.

Тема 4.5. Обработка географической информации в электронных таблицах

Общая характеристика табличных процессоров, их функциональные возможности. Функциональные возможности Microsoft Excel, его интерфейс.

Назначение электронных таблиц, возможности их использования в практической работе географа и геолога и при обработке результатов исследования.

Основные принципы и порядок построения диаграмм в табличном процессоре. Визуализация и анализ данных географического характера с помощью диаграмм, осуществление краткосрочных прогнозов на основе построения трендовых кривых.

Работа с электронной таблицей как с базой данных (создание списков).

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

Создание диаграмм географического содержания, том числе на основе данных геодезического зондирования Земли. Пакет «Поиск решения» и его использование в решении задач экономической географии. Математические приложения Microsoft Excel.

Статистический анализ данных географических наблюдений.

Тема 4.6. Введение в компьютерные сети.

Информационная безопасность и защита информации

Возможности и преимущества сетевых технологий. Назначение компьютерных сетей, преимущества и сферы их широкого применения. Классификация и топология компьютерных сетей.

Программы для просмотра страниц в сети Интернет и их основные возможности. Сервисы Интернет. Использование географом и геологом информационных ресурсов сети. Поиск информации в Интернет. Системы поиска информации. Основные способы защиты информации в сети. Электронная почта.

Понятие информационной безопасности. Основы шифрования информации; принцип работы и назначение электронной подписи. Вредоносное ПО, его классификация, принципы работы и основные методы защиты. Сетевое мошенничество. Основные способы защиты информации в сети.

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	14	14				2	
1.1	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	6	6				2	контрольная работа по теме 1.1
1.2	Аналитическая геометрия на плоскости	6	8					контрольная работа
1.3	Аналитическая геометрия в пространстве	2						устный опрос
2	Основы математического анализа	18	18				6	
2.1	Функции одной переменной и пределы	4	4				2	контрольная работа по темам 1.2 и 2.1
2.2	Производные и дифференциалы	8	8				2	контрольная работа по теме 2.2
2.3	Неопределенный интеграл	2	4					устный опрос
2.4	Определенный интеграл	4	2				2	контрольная работа по темам 2.3 и 2.4
3	Основы теории вероятностей	8	2					
3.1	Элементы теории множеств. Комбинаторика	4	2					устный опрос
3.2	Случайные события и вероятности	2						
3.3	Случайные величины	2						реферат
4	Информатика	12			38		6	

4.1	Информация и информационные процессы в практической деятельности географа и геолога. Представление информации в ЭВМ	2						устный опрос, реферат
4.2	Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ. Современные операционные системы и их характеристики. Операционная система Windows	2						устный опрос
4.3	Компьютерная обработка текстовой информации как базовый элемент профессиональных навыков географа и геолога	2			18		2	Защита лабораторных работ. Контрольная работа по теме 4.3
4.4	Компьютерная графика в профессиональной деятельности будущего географа и геолога	1			2		2	устный опрос, реферат Контрольная работа по теме 4.4
4.5	Обработка географической информации в электронных таблицах	3			18		2	Защита лабораторных работ. Контрольная работа по теме 4.5
4.6	Введение в компьютерные сети. Информационная безопасность и защита информации	2						устный опрос, реферат
	ИТОГО	52	34		38		14	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Информатика. Базовый курс: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. С. В. Симоновича. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2020. – 637 с. Режим доступа : <https://ibooks.ru/products/376961>

Перечень дополнительной литературы

1. Гусак, А.А. Теория вероятностей. Справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – 6-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2007. – 288 с.
2. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 4-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 288 с.
3. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 4-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 416 с.
4. Кудрявцев, В.А. Краткий курс высшей математики / В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович. – М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2001. – 656 с.
5. Каратаев, Г.И. Геоморфология и математика / Г.И. Каратаев, А.В. Матвеев. – Минск: Навука і тэхніка, 1992. – 107 с.
6. 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.
7. Серапинас, Б.Б. Математическая картография: Учебник для вузов / Б.Б. Серапинас. – М.: «Академия», 2005. – 336 с.

8. Чертко, Н.К. Математические методы в географии: Учеб.-метод. пособие / Н.К. Чертко, А.А. Карпиченко. – Минск: БГУ, 2009. – 199 с.
9. Fowler, A. Mathematical Geoscience / A. Fowler. – Springer-Verlag London, 2011. – 883 p.
10. Макарова, Н.В. Информатика: Учебник для вузов / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. – СПб.: Питер, 2012 – 516 с.
11. Спира, И. Microsoft Office Excel и Word 2013: учиться никогда не поздно / И. Спира. – СПб.: Питер. – 2014. – 256 с.
12. Станек, У.Р. Microsoft Windows 8. Справочник администратора: Пер. с англ. – «Русская редакция» / У.Р. Станек. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2014. – 688 с.
13. Угринович, Н.Д. Информатика и ИКТ / Н.Д. Угринович. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014 – 216 с.
14. Поляков, К.Ю. Информатика. 10 класс. Углубленный уровень / К.Ю. Поляков, Е.А. Ерёмин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 648 с.
15. Уокенбах, Дж. Excel 2013: Библия пользователя / Дж.Уокенбах. – М.: Вильямс, 2014. – 928 с.
16. Набиуллина, С. Н. Информатика и ИКТ. Курс лекций. / С.Н. Набиуллина. – М.: Лань, 2019. – 72 с.
17. Шмелева, А. Г. Информатика. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Microsoft Word. Microsoft Excel: теория и применение для решения профессиональных задач. / А.Г. Шмелева. – М.: ЛЕНАНД, 2020. – 304 с.
18. Блог Лаборатории Касперского [Электронный ресурс] / Блог Лаборатории Касперского. – Ресурс доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog>. – Дата доступа: 15.01.2018.
19. Компания Яндекс – Технологии [Электронный ресурс] / Яндекс. – Ресурс доступа: <https://yandex.ru/company/technologies>. – Дата доступа: 15.01.2018.

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 с основами информатики» учебным планом предусмотрен **зачет** в I семестре, **дифференцируемый зачет** во II 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 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:

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

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.

Тема 4.3. Компьютерная обработка текстовой информации как базовый элемент профессиональных навыков географа и геолога. (2 ч)

Примерный перечень заданий:

•Создайте новый текстовый документ. Сохраните его в папке КСР с названием Фамилия.doc.

•Каждое задание должно начинаться с новой страницы.

•Вставьте в документ титульный лист, оглавление, состоящее из названий заданий 1-5, номера страниц (ВНИЗУ И СПРАВА), верхний колонтитул с текстом ВЫПОЛНИЛ - ФАМИЛИЯ ИМЯ [ТЕКУЩАЯ ДАТА] И [ВРЕМЯ].

Задание 3. Создайте одну из физических формул, приведенных на образце. Перед формулой вставьте заголовок «Физические формулы».

$G = \frac{2\pi c^3 l_u^2}{\alpha h D_0}$	$G = \frac{c^5 t_{pl}^2 \alpha}{h_u}$	$G = \frac{l_u^3}{t_u^2 m_e D_0}$
$G = \frac{h_u \alpha^2}{4\pi t_u m_{pl}^2 R_\infty}$	$G = \frac{c^3 l_{pl}^2 \alpha}{h_u}$	$G = \frac{2l_u^5 \alpha H}{t_u^2 h_u}$
$G = \frac{h_u c}{\alpha m_{pl}^2}$	$G = \frac{c^4 l_u}{E_e D_0}$	$G = \frac{h_u l_u}{t_u m_e^2 D_0}$

Задание 4. Создайте таблицу «Итоги зимней экзаменационной сессии» (таблица содержит ФИО четырех студентов и баллы по трем предметам – вписать самостоятельно). Расчеты в таблице выполняются с помощью встроенных формул.

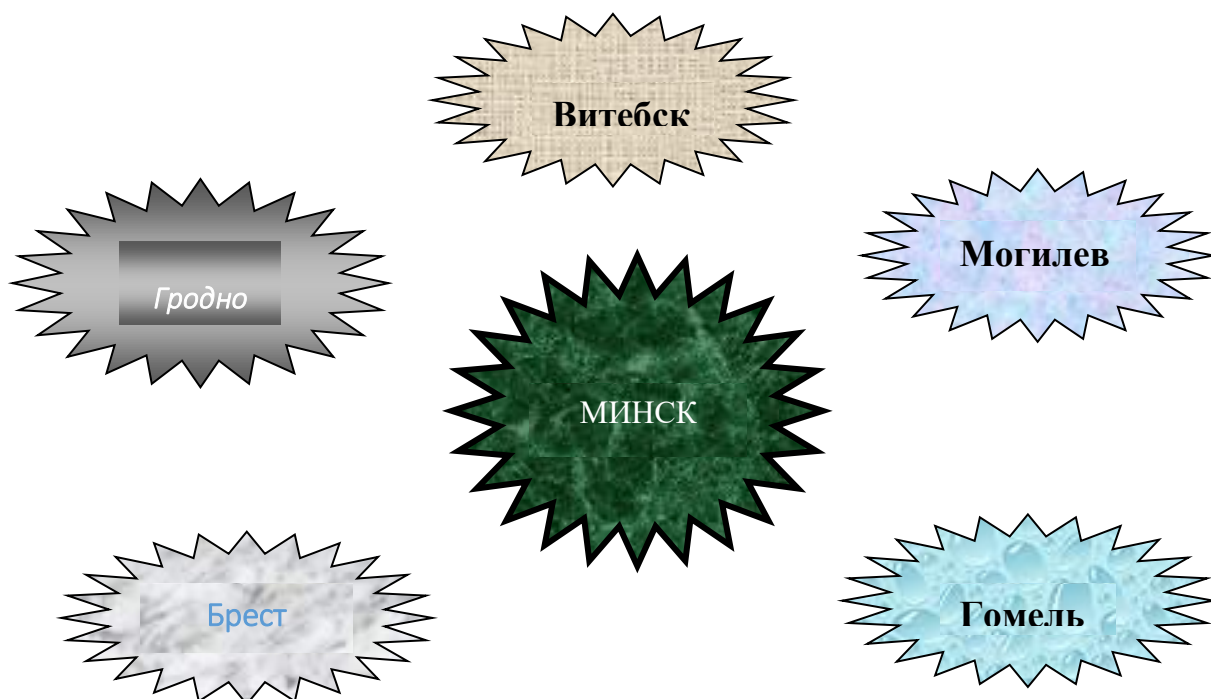
1. Составить круговую диаграмму с отображением среднего балла по предметам на основании таблицы "Итоги экзаменационной сессии".
2. Составить диаграмму (тип диаграммы на ваш выбор) с отображением всех оценок для любого конкретного студента (ФИО студента выберите самостоятельно).
3. Для созданных двух диаграмм продемонстрируйте все свои умения и навыки работы с вкладкой «Работа с диаграммами».
4. Перед созданной таблицей вставьте заголовок «Таблица-Итоги зимней сессии».

Таблица - Итоги зимней сессии

№ п/п	Ф. И.О.	Экология	Иностранный язык	ОИТ
1.	Макаров С.П.	8	7	6
2.7	
3.				
4.				
Средний балл				

Задание 5. Создайте графический объект.

Областные города Бе- ларуси



Форма контроля – контрольная работа.

Тема 4.4. Компьютерная графика в профессиональной деятельности будущего географа и геолога (2 ч)

Примерный перечень заданий.

Задание 1:

- Отформатируйте таблицу на свое усмотрение.
- Уберите с рабочего листа линии сетки.
- Переименуйте рабочий лист, задав ему имя Таблица.
- Создайте верхний колонтитул, содержащий Вашу фамилию.
- Подсчитайте среднее значение выезжающих за рубеж туристов Республики Беларусь в указанную преподавателем страну.
- Найдите максимальное, число туристов, выезжающих в указанную страну, в период с 2019 по 2022гг.
- Постройте на основе таблицы диаграмму, отражающую изменение количества туристов, выезжающих в определенную страну (какую именно указывает преподаватель) в период с 2019 по 2022гг. Для диаграммы задайте название, подписи категорий, задайте названия осей координат, создайте легенду. Диаграмму расположите на отдельном листе.

Численность туристов Республики Беларусь, выезжающих за рубеж (человек)				
	2019	2020	2021	2022
Болгария	10953	11372	11425	10098
Венгрия	7385	3154	2843	2995
Германия	7816	10918	11014	2712
Египет	2523	2595	5055	6112
Испания	4746	5253	5759	3712
Италия	3268	2463	1834	2523
Литва	11966	22248	24450	21893
Турция	7555	9280	13064	15711
Франция	2937	5991	7047	7810
Чешская Республика	17514	174444	19402	15868

Задание 2. Постройте график следующей функции:

$$y = \begin{cases} 1 + \ln(1 + x), & x > 0,2 \\ e^x, & x < -0,5 \end{cases} \quad \text{на отрезке } [-1,1] \text{ с шагом } 0,05.$$

Задание 3. По экспериментальным данным

t (время, мин)	0	10	20	30	40	50	60
x (граммы)	5,11	3,77	2,74	2,02	1,48	1,08	0,8

найти зависимость вида $x = ae^{kt}$. Сделать прогноз при $t=75$ мин.

Задание 4. Вычислить значение функции:

$$f(x) = \begin{cases} \cos(2x) - \sin(2x), & x \in [0, \pi] \\ \min\{e^{2x}, \ln|x|\}, & x \notin [0, \pi] \end{cases}$$

в точках $x_1 = \frac{\pi}{6}$; $x_2 = -3$; $x_3 = 4$.

Задание 5. Постройте таблицу умножения 15×15 .

Форма контроля – контрольная работа.

Тема 4.5. Обработка географической информации в электронных таблицах. (2 ч)

Примерный перечень заданий:

Задание 1. Скопируйте таблицу и вычислите размер штрафа в зависимости от превышения скорости автомобилем: от 0 до 10 км\ч включительно – нет штрафа, от 10 км\ч до 20 км\ч включительно – 0,5 базовой величины, от 20 км\ч до 30 км\ч включительно – 5 базовых величин, выше – 20 базовых величин. Размер базовой величины на сегодняшний день.

Фамилия	Савчук	Игнатов	Касеев	Петренко	Круглов	Корнеев	Белко	Заренко	Веселов	Наганов
Превыше- ние, км/ч	21	29	34	4	11	18	26	8	47	17
Штраф, руб.										

Формат последней строки – 2 знака после запятой.

Задание 2. Пусть численность населения в некоторой стране в 2004 году составляла 12,3 млн. человек. Аналитики предполагают, что численность населения к 2007 году будет составлять 15 млн. человек. Определить, каков должен быть коэффициент роста населения для получения такого результата (предполагается, что численность населения изменяется по экспоненциальному закону).

Задание 3. В следующей таблице приведены результаты метеорологических наблюдений за 15 последних дней ноября 2015 года в Минске.

Дата	Температура	Давление	Влажность
16/11/2015	+8 °С	736 мм	93%
17/11/2015	+4 °С	733 мм	87%
18/11/2015	0 °С	744 мм	69%
19/11/2015	+2 °С	728 мм	87%
20/11/2015	+6 °С	718 мм	93%
21/11/2015	+1 °С	718 мм	93%
22/11/2015	0 °С	720 мм	86%
23/11/2015	-2 °С	712 мм	93%
24/11/2015	0 °С	726 мм	74%
25/11/2015	-1 °С	732 мм	86%
26/11/2015	0 °С	737 мм	86%
27/11/2015	+4 °С	740 мм	93%
28/11/2015	+3 °С	741 мм	100%
29/11/2015	+2 °С	744 мм	93%
30/11/2015	+3 °С	741 мм	100%

Вычислите, используя эту таблицу, максимальные, минимальные и средние показатели температуры, влажности, и давления. Вычислите также дисперсию, среднее квадратичное отклонение, моду и медиану по каждому метеорологическому наблюдению. Постройте диаграммы, отражающие динамику изменения основных показателей погоды. Назовите диаграммы «температура», «влажность», «давление». Предскажите динамику изменения температурного режима на ближайшие 4 дня. Назовите диаграмму «прогноз».

Задание 4. Пусть численность населения в некоторой стране в 2004 году составляла 12,3 млн. человек. Аналитики предполагают, что численность населения к 2007 году будет составлять 15 млн. человек. Определить, каков должен быть коэффициент роста населения для получения такого результата (предполагается, что численность населения изменяется по экспоненциальному закону).

Задание 5. В результате размыва прибрежных зон протяженность береговой границы России (37653 км) ежегодно увеличивается в 1,06 раз (коэффициент размыва). Определите, при каком коэффициенте размыва протяженность береговой границы России через четыре года составила бы 41500 км.

Задание 6. Постройте объемную поверхность на $[-1;1] * [-1;1]$ с шагом 0,2.

$$z(x,y) = \begin{cases} x^2 - 3y^3, & \text{если } x^2 + y^2 \leq 1 \\ 3x^2 - y^3, & \text{если } x^2 + y^2 > 1 \end{cases}$$

Задание 7. Постройте Горы Грос-Питон и Пти-Питон, заданные формулой, если переменная x от π до 3π , переменная y от π до 3π :

$$f(x, y) = \frac{x}{2} \sin x \sin y$$
$$z = \begin{cases} f(x, y), & f(x, y) \geq 0; \\ 0, & f(x, y) < 0. \end{cases}$$

Форма контроля – контрольная работа.

Примерная тематика практических занятий

Занятие № 1. Матрицы. Операции над матрицами.

Занятие № 2. Определители матриц. Свойства определителей. Обратная матрица.

Занятие № 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса.

Занятие № 4. Метод координат на плоскости.

Занятие № 5. Прямая на плоскости.

Занятие № 6–7. Линии второго порядка.

Занятие № 8. Функция одной переменной. Предел функции.

Занятие № 9. Предел функции. Непрерывность функции.

Занятие № 10. Производная функции одной переменной

Занятие № 11. Производные высших порядков. Правило Лопиталья-Бернулли.

Занятие № 12-13. Исследование функций и построение их графиков.

Занятие № 14-15. Неопределенный интеграл.

Занятие № 16. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.

Занятие № 17. Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики.

Примерная тематика лабораторных занятий

Занятие № 1-2. Редактирование и форматирование текста. Создание таблиц в текстовом редакторе MS Word. Простейшие вычисления в таблицах. Работа с колонками, понятие табуляция.

Занятие № 3-5. Внедрение в текстовый документ графических объектов, диаграмм, математических, физических формул и других объектов.

Занятие № 5-7. Автоматизация обработки объемных, структурированных текстовых документов (анкет, бланков тестов и т.п.). Составные документы. Работа со стилями, создание автоматического оглавления, различных видов ссылок и перекрестных ссылок.

Занятие № 8-9. Создание однотипных документов, слияние. Автотекст, автозамена. Понятие макросов. Создание и работа с шаблонами. Электронные формы.

Занятие № 10. Создание презентации с помощью Microsoft Power Point.

Занятие № 11-12. Табличный процессор MS Excel: форматирование, автозаполнение, абсолютная и относительная адресация. Библиотека встроенных функций.

Занятие № 13-14. Графические возможности MS Excel – диаграммы, графики, поверхности. Графика в табличном процессоре.

Занятие № 15-16. Логические и статистические функции. Условное форматирование.

Занятие № 17-19. Сводные таблицы и диаграммы. Совместная работа текстового редактора и табличного процессора.

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, 4.3, 4.4, 4.5 проводятся в форме аудиторной контрольной работы (задания выдаются в начале занятия).

Контрольные работы, устный опрос 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 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.
14. Применение компьютерной техники при решении прикладных задач географии и геологии.

15. Информатика, информация в жизни современного общества.
16. Информационные ресурсы и информационный потенциал общества.
17. Вредное воздействие компьютера, способы защиты.
18. История развития сети Интернет.
19. Поиск информации в Интернете. Основные поисковые машины. Типы запросов. Поисковый язык. Метапоисковые системы.
20. Проблемы создания искусственного интеллекта.
21. Сеть Интернет и киберпреступность.
22. Процессы сжатия информации.
23. Компьютерные вирусы.
24. Методы и принципы защиты информации.
25. Электронная подпись.
26. Кодирование информации. Способы кодирования.
27. Использование современных компьютерных технологий в будущей профессиональной деятельности географа.
28. Состав аппаратного обеспечения персонального компьютера.
29. Возможности и перспективы развития компьютерной графики.
30. Спам: история возникновения, методы борьбы.
31. Хакеры как феномен информационного пространства.
32. Авторское право и Интернет.
33. Влияние компьютерных сетей на человека.
34. Виртуальная реальность и ее психологическое воздействие.
35. Работа с электронной почтой. Понятие почтового протокола, почтовые клиенты.
36. Технологии цифровых видеоизображений.
37. Виды беспроводной связи. Их относительная эффективность.
38. Сетевые информационные технологии.
39. Локальные и глобальные компьютерные сети.
40. Белорусские электронные библиотеки: обзор, характеристики.
41. Пластиковые карты: типы, плюсы, минусы, история и перспектива.
42. Информационные технологии в обучении географа: плюсы и минусы.
43. Информационные технологии в обучении географа: перспективы.
44. Компьютер будущего.
45. Достоверность информации в Википедии.
46. Службы контроля за информацией в Интернет.
47. Голосовые сервисы набора текста: обзор.
48. Облачные технологии и сервисы.
49. Этапы подготовки к созданию презентаций. Стратегия подачи материала при проведении презентаций.
50. Использование различных эффектов, оживляющих презентацию. Примеры.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет высшей математики. Исторические сведения. Понятие о роли математики в географии. Математическое моделирование.
2. Матрицы. Основные определения.
3. Операции над матрицами (сумма, произведение, умножение на число). Свойства операций. Применение матриц в географии.
4. Определители второго и третьего порядков. Свойства.
5. Вычисление определителей. Теорема Лапласа (разложение определителя по строке или столбцу).
6. Миноры и алгебраические дополнения.
7. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
10. Метод координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: нахождение расстояния между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, вычисление площади треугольника.
11. Полярные координаты. Преобразования прямоугольной системы координат: параллельный перенос, поворот осей координат. Системы координат в геодезии и картографии.
12. Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
13. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми.
14. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
15. Эллипс. Каноническое уравнение. Эксцентриситет, его геометрический смысл.
16. Гипербола. Каноническое уравнение. Эксцентриситет, его геометрический смысл. Директрисы эллипса и гиперболы.
17. Парабола. Уравнение параболы. Фокальный параметр параболы.
18. Общее уравнение линии второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
19. Функции одной переменной. Примеры функциональной зависимости в географии.
20. Предел функции в точке. Геометрическая интерпретация.
21. Предел функции на бесконечности. Геометрическая интерпретация.
22. Замечательные пределы. Вычисление пределов.

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. Метод Гаусса.
6. Метод координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: нахождение расстояния между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, вычисление площади треугольника.
7. Полярные координаты. Преобразования прямоугольной системы координат: параллельный перенос, поворот осей координат. Системы координат в геодезии и картографии.
8. Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
9. Эллипс. Гипербола. Вывод канонического уравнения. Эксцентриситет, его геометрический смысл. Директрисы эллипса и гиперболы.
10. Парабола. Уравнение параболы. Фокальный параметр параболы.
11. Общее уравнение линии второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
12. Поверхности 2-го порядка в пространстве. Земной эллипсоид. Элементы математической картографии. Географические координаты (широта и долгота) точек шара. Геодезические координаты точек эллипсоида вращения. Дуги параллелей и меридианов.
13. Функции одной переменной. Примеры функциональной зависимости в географии. Предел функции в точке и на бесконечности. Геометрическая интерпретация. Замечательные пределы. Вычисление пределов.
14. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемые и недифференцируемые функции. Уравнение касательной. Скорость перемещения и уклон земной поверхности как производные.
15. Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.
16. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталья-Бернулли.
17. Исследование функций на возрастание и убывание. Достаточные условия экстремума функции в точке. Исследование функции на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
18. Общая схема исследования функции. Аналитическая классификация элементов рельефа на плоскости. Гребневые и килевые точки, склоны.
19. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям.

20. Интегрирование рациональных дробей с квадратным трехчленом в знаменателе.
21. Определенный интеграл: определение, геометрический и физический смысл. Условия интегрируемости функций. Свойства определенного интеграла.
22. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
23. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов геометрических тел. Применение интегрирования в географии. Вычисление объемов холмов, вулканов.
24. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Начальные условия. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения.
25. Приложения дифференциальных уравнений в географии. Задача о росте населения.
26. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания.
27. Основы теории вероятностей. Классификация событий. Действия над событиями. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей.
28. 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)
Геофизика	Кафедра общего землеведения и гидрометеорологии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 29.06.2023)
Геоинформатика	Кафедра почвоведения и геоинформационных систем	нет	Вносить изменения не требуется (протокол №12 от 29.06.2023)
Топография с основами геодезии	Кафедра геодезии и космоаэрокартографии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 29.06.2023)
Картография	Кафедра геодезии и космоаэрокартографии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 29.06.2023)
Математическая картография	Кафедра геодезии и космоаэрокартографии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 29.06.2023)
Математические методы в географии	Кафедра почвоведения и геоинформационных систем	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 29.06.2023)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУ-
ЧАЕМОЙ 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
