

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

А. Д. Толстик

30 июня 2017 года

Регистрационный № УД-760/уч.



Высшая математика с основами информатики

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

1-31 02 03

Космоаэрокартография

1-33 01 02

Геоэкология

1-56 02 02

Геоинформационные системы (по направлениям)

Минск 2017

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования ОСВО 1-31 02 03-2013 (30.08.2013), ОСВО 1-33 01 02-2013 (30.08.2013), ОСВО 1-56 02 02-2016 (24.02.2016) и учебных планов № G 31-149/уч. - 2013, № H 33-011/уч. - 2013, № I 56-006/уч. – 2015, № I 56-007/уч. - 2015.

СОСТАВИТЕЛИ:

В. А. Еровенко – заведующий кафедрой общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

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

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра математики и методики преподавания математики физико-математического факультета Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка.

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 29.05.2017);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол №5 от 27.06.2017).

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. Другая доминирующая тенденция современной жизни – глубокое проникновение компьютеров и информационных технологий во все сферы профессиональной деятельности. Не вызывает сомнений глубокая взаимосвязь математики и информатики. 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 проконтролировать правильность промежуточных результатов, а также проанализировать 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.

Математические методы уже давно (с 50-х годов XX века) и с успехом применяются в географии и геологии. Широкое использование математики становится необходимым условием успешной разработки содержательных аспектов географических теорий (не говоря уже об их формализации). Математические методы позволяют также 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.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста. Дисциплина «Высшая математика с основами информатики» является государственным компонентом цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин. Она тесно связана с различными географическими дисциплинами. Математические формулы, теоремы, вычисления, а также различные компьютерные технологии применяются во многих географических дисциплинах, таких как «Метеорология и климатология», «Картография», «Топография с основами геодезии», «Геоморфология», «Геофизика», «Геоинформатика» и других. Ни одна географическая дисциплина не обходится без составления графиков и таблиц на определённую тематику, наглядно отражающих какие-либо закономерности или тенденции развития. В последние годы в физической географии все более заметную роль при проведении теоретических и экспериментальных исследований занимает моделирование. С помощью математического моделирования можно решать многие задачи в области физической географии: проводить

классификацию, районирование, прогнозирование. Практически нет таких областей физической географии, где бы не строились математические модели различной сложности.

Программа дисциплины содержит несколько важнейших разделов, которые охватывают все основные направления применения математических методов в географии. При составлении программы одним из важнейших выступал принцип профессиональной направленности, который подразумевает тесную связь содержания учебного курса 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.

Математическое образование географа включает изучение основ высшей математики, основ информатики, теории вероятностей и математической статистики, численных методов, а также методов применения компьютерных технологий и программных средств к исследованию математических моделей географических объектов и явлений и решению прикладных задач географии.

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.

Цель учебной дисциплины «Высшая математика с основами информатики»: изучить основные понятия и методы исследования современной математики, необходимые для изучения курсов физики и математических методов в географии и применения их в экономико-географических исследованиях; сформировать у студентов основы знаний по современным методам работы с информацией, представленной в различном виде.

Образовательная цель: ознакомление будущих географов с основными понятиями и методами математики и автоматизации математических расчетов, необходимых при проведении научных исследований, методами работы с текстовыми документами, базами данных, компьютерными сетями, приемами визуального представления результатов работы с помощью компьютерных средств. Стимулирование у студентов познавательного интереса по вопросам применения компьютерных моделей, математических и статистических методов в географии.

Развивающая цель: формирование умений корректной математической постановки прикладной задачи, анализа данных, с применением количественных методов, построение простейших математических моделей; развитие у студентов способностей к логическому и критическому мышлению.

Основные задачи, решаемые при изучении учебной дисциплины «Высшая математика с основами информатики»:

- изучить основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры и их применение в географии;
- 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

Полученные знания по высшей математике и информатике будут необходимы при изучении ряда важных дисциплин, например: «Землеведение», «Метеорология и климатология», «Картография», «Топография с основами геодезии», «Геоморфология», «Социально–экономическая география», а также при прохождении производственной и преддипломной практик, в дипломном проектировании.

В результате изучения дисциплины ***студенты должны знать:***

– роль математики и информатики в современном мире и географических исследованиях;

– основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры и их применение в географии;

– основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики и их применение в географии;

– 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.

Студенты должны 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;

– решать обыкновенные дифференциальные уравнения;

– делать выводы на основе анализа математических моделей;

– создавать, редактировать, форматировать, сохранять текстовые документы различной структуры, внедрять в них графические объекты, формулы, диаграммы, таблицы;

– пользоваться основными возможностями, услугами и информационными ресурсами компьютерных сетей, в том числе сети Интернет, востребованными в профессиональной деятельности будущего географа;

– применять встроенные пакеты Microsoft Excel для решения задач математического и географического содержания и статистической обработки данных геологических исследований.

– 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:

- статистическими методами обработки экспериментальных данных.

Освоение учебной дисциплины «Высшая математика с основами информатики» должно обеспечить формирование следующих компетенций.

Специалист должен:

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управление информацией и работой с компьютером.

ПК-3. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку.

ПК-4. Определять проблемы в области геоэкологии и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области природопользования.

ПК-7. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в кадастре, оценке земель, землеустройстве, почвоведении, геохимии, экологии и других науках, связанных с пространственной информацией.

ПК-8. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки пространственной и иной информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

ПК-14. Выполнять анализ и математическую обработку результатов полевых, дистанционных и экспериментальных исследований в области наук о Земле.

ПК-18. Уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-37. Пользоваться глобальными информационными ресурсами для решения задач природопользования.

ПК-39. Разрабатывать и применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

ПК-45. Разрабатывать и использовать в учебном процессе современное учебно-методическое обеспечение.

ПК-47. Готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, проектов и решений.

Для организации самостоятельной работы студентов следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, лекционный экспресс-курс, методические указания и рекомендации по решению задач, сборник задач для решения на практических занятиях и для самостоятельного решения, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания для самоконтроля в тестовой форме и в форме контрольных работ и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, контрольных работ, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и модулям курса. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Дисциплина «Высшая математика с основами информатики» рассчитана на 270 часов на первом курсе в I-II семестрах, из них 138 часов отводятся на аудиторную работу, в том числе 48 часов лекций, 38 часов практических занятий, 38 часов лабораторных, 14 часов УСР. При этом в I семестре 70 аудиторных часов (26 ч. лекций, 18 ч. практических и 18 ч. лабораторных занятий, 8 часов УСР), во II семестре 68 аудиторных часов (22 ч. лекций, 20 ч. практических и 20 ч. лабораторных занятий, 6 часов УСР).

Форма получения высшего образования – очная, дневная.

Формы текущей аттестации по данной учебной дисциплине: I семестр – зачет, II семестр – зачет и экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ВВЕДЕНИЕ

Предмет высшей математики. Исторические сведения. Понятие о роли математики в географии. Понятие о математическом моделировании. Применение компьютерной техники при решении прикладных задач географии.

РАЗДЕЛ I. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ВЫСШАЯ АЛГЕБРА

Тема 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Понятие матрицы. Определители и их свойства. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричная запись системы. Методы Крамера и Гаусса решения систем. Применение матриц при изучении географических сетей. Оценка миграции населения с использованием матриц. Задача о возрастном составе населения.

Тема 1.2. Аналитическая геометрия на плоскости

Аналитическая геометрия на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Системы декартовых и полярных координат на плоскости. 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. Аппроксимация складок земной коры линиями первого и второго порядков.

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 II. 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. Аналитическая классификация элементов рельефа на плоскости. Дифференциальное исчисление при изучении структурных и тектонических движений земной коры.

Тема 2.3. Неопределенный интеграл

Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования. Интегрирование простейших рациональных функций.

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. Вычисление объёмов холмов, вулканов.

Тема 2.5. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения. Определения, геометрическая интерпретация. Уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, линейные. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, метод решения. Приложения дифференциальных уравнений в географии. Задача о росте населения.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

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.

Тема 3.4. Элементы математической статистики

Выборочный метод. Основные понятия, связанные с выборочным методом: генеральная и выборочная совокупности, дискретный и интервальный вариационные ряды, частоты. Статистическое распределение выборки. Полигон частот и гистограмма частот.

РАЗДЕЛ IV. ИНФОРМАТИКА

Тема 4.1. Информация и информационные процессы в практической деятельности географа. 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.

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 в 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 компонент. 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.

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

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

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

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

Тема 4.4. Компьютерная графика в профессиональной деятельности будущего географа

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 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 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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВВЕДЕНИЕ	1					Опрос, реферат
1	АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ВЫСШАЯ АЛГЕБРА	11	12			4	
1.1	Матрицы и определители. Решение систем линейных уравнений	5	6			2	Опрос, контр. работа
1.2	Аналитическая геометрия на плоскости	4	4			2	Опрос, проверка д.з, контр. работа
1.3	Аналитическая геометрия в пространстве	2	2				Самостоятельная работа
2	ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	14	18			4	
2.1	Функции одной переменной и пределы	2	2				Опрос
2.2	Производные и дифференциалы	4	6			2	Опрос, контр. работа
2.3	Неопределенный интеграл	2	4				Опрос, проверка д.з.
2.4	Определенный интеграл	3	2			2	Опрос, контр. работа
2.5	Дифференциальные уравнения	3	4				Самостоятельная работа
3	ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	10	8			2	

3.1	Элементы теории множеств. Комбинаторика	2	2				Опрос, проверка д.з.
3.2	Случайные события и вероятности	4	2			2	Опрос, контрольная работа
3.3	Случайные величины	2	2				Опрос, проверка д.з.
3.4	Элементы математической статистики	2	2				Опрос
4	ИНФОРМАТИКА	12		38		4	
4.1	Информация и информационные процессы в практической деятельности географа. Представление информации в ЭВМ	2					Компьютерное тестирование в СОП e-University
4.2.	Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ. Современные операционные системы и их характеристики. Операционная система Windows	2		2			Компьютерное тестирование в СОП e-University
4.3	Компьютерная обработка текстовой информации как базовый элемент профессиональных навыков географа	1		12		2	Проверка и защита лабораторных работ
4.4	Компьютерная графика в профессиональной деятельности будущего географа	1		4			Компьютерное тестирование в СОП e-University
4.5	Обработка географической информации в электронных таблицах	2		16		2	Проверка и защита лабораторных работ
4.6	Введение в компьютерные сети. Информационная безопасность и защита информации	4		4			Компьютерное тестирование в СОП e-University

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

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. *Матейко, О.М.* Высшая математика: учебно-методическое пособие: в 2 ч. / О.М. Матейко, П.В. Плащинский, В.А. Прокашева, В.С. Федосенко. – Минск: БГУ, 2002. – Ч. 1. – 37 с.
4. *Матейко, О.М.* Высшая математика: учебно-методическое пособие: в 2 ч. / О.М. Матейко, П.В. Плащинский, В.А. Прокашева. – Минск: БГУ, 2003. – Ч. 2. – 53 с.
5. *Еровенко, В.А.* Основы высшей математики для студентов-международников в примерах и задачах: учебно-методическое пособие / В.А. Еровенко, О.М. Матейко, Е.К. Щетникович. – Минск: БГУ, 2012. – 69 с.
6. *Девдариани, А.С.* Математический анализ в геоморфологии /А.С. Девдариани. – М.: «Недра», 1967. – 156 с.
7. *Матейко, О.М.* Высшая математика. Примеры и задачи: учебно-методическое пособие для студентов географического факультета / О.М. Матейко, П.В. Плащинский. – Минск: БГУ, 2005. – 47 с.
8. *Самнер Г.* Математика для географов./ Г. Самнер. – М. «Прогресс», 1981. – 296 с.
9. *Чертко Н.К.* Математические методы в физической географии: Учеб. пособие для геогр. спец. вузов. – Мн.: «Университетское», 1987. – 151 с.
10. *Могилев, А.В.* Информатика / А.В. Могилев, Е.К. Хеннер, Н.И. Пак. – Москва: Академия, 2007. – 848с.
11. *Гук, М.Ю.* Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия / М. Ю. Гук. – СПб.: Питер, 2006. – 1072с.
12. *Угринович, Н.Д.* Информатика и ИКТ / Н.Д. Угринович. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014 – 216 с.
13. *Поляков, К.Ю.* Информатика. 10 класс. Углубленный уровень / К.Ю. Поляков, Е.А. Ерёмин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 648 с.
14. *Петрушина, Т.С.* Основы информационных технологий в примерах и заданиях: практикум для студентов факультета межд. отношений. / Т.С Петрушина, Т.И. Рабцевич. – Мн.: БГУ, 2012. – 151 с.
15. *Уокенбах, Дж.* Excel 2013: Библия пользователя / Дж.Уокенбах. – М.: Вильямс, 2014. – 928 с.
16. *Морозевич, А.Н.* Информатика: учебное пособие / А.Н. Морозевич, А.Н. Зеневич; под общей ред. А.Н. Морозевича. – 2-е изд. – Мн.: Вышэйшая школа, 2008. – 263 с.

Дополнительная:

21. *Гусак, А.А.* Теория вероятностей. Справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – 6-е издание. – Мн.: ТетраСистемс, 2007. – 288 с.
22. *Гусак, А.А.* Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 4-е издание. – Мн.: ТетраСистемс, 2006. – 288 с.
23. *Гусак, А.А.* Математический анализ и дифференциальные уравнения: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 4-е издание. – Мн.: ТетраСистемс, 2006. – 416 с.
24. *Кудрявцев, В.А.* Краткий курс высшей математики / В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович. – М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2001. — 656 с.
25. *Каратаев, Г.И.* Геоморфология и математика / Г.И. Каратаев. – Мн.: Нав и тэх., 1992. – 108 с.
26. *Голиков, А.П.* Математические методы в географии / А.П. Голиков, А.М. Трофимов, И.Г. Черванев. – Харьков, 1986.
27. *Гзовский, М.В.* Математика в геотектонике / М.В. Гзовский. – М.: «Недра», 1971. – 240 с.
28. *Серапинас, Б.Б.* Математическая картография: Учебник для вузов / Б.Б. Серапинас. – М.: «Академия», 2005. – 336 с.
29. *Масляев, В.Н.* Методы эколого-географических исследований (конспект лекций) / В.Н. Масляев. – Саранск: копи-центр «Референт», 2009. – 134 с.
30. *Fowler, A.* Mathematical Geoscience / A. Fowler. – Springer-Verlag London, 2011. – 883 p.
31. Основы высшей математики и информатики: лабораторный практикум / Е.А. Голубева [и др.]; под ред. Е.А. Голубевой. – Минск: МИУ, 2006. – 128 с.
32. *Макарова, Н.В.* Информатика: Учебник для вузов / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. – СПб.: Питер, 2012 – 516 с.
33. *Симонович, С.В.* Информатика. Базовый курс: учебник для вузов. 3-е изд. / С.В. Симонович. – СПб.: Питер, 2013. – 640 с.
34. *Спира, И.* Microsoft Office Excel и Word 2013: учится никогда не поздно / И. Спира. – СПб.: Питер. – 2014. – 256 с.
35. *Станек, У.Р.* Microsoft Windows 8. Справочник администратора: Пер. с англ. – «Русская редакция» / У.Р. Станек. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2014. – 688 с.
36. Блог Лаборатории Касперского [Электронный ресурс] / Блог Лаборатории Касперского. – Ресурс доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog>. – Дата доступа: 15.01.2018.
37. Компания Яндекс – Технологии [Электронный ресурс] / Яндекс. – Ресурс доступа: <https://yandex.ru/company/technologies>. – Дата доступа: 15.01.2018.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Важным элементом в подготовке специалиста с высшим образованием является самостоятельная работа студентов с учебным материалом. Современные образовательные технологии ориентированы на привитие у обучаемого навыков самостоятельного поиска необходимой для учебы информации, её усвоения, постановки и решения задач, самоконтроля уровня своей подготовленности по изучаемой дисциплине.

Организация управляемой самостоятельной работы студентов

Управляемая самостоятельная работа по дисциплине «Высшая математика с основами информатики» проводится преподавателем во время аудиторных занятий. Контроль осуществляется в виде проведения контрольных работ. Полученные студентом количественные результаты УСР учитываются как составная часть итоговой оценки по дисциплине в рамках рейтинговой системы.

Примерный перечень заданий УСР

РАЗДЕЛ I. Аналитическая геометрия и высшая алгебра

1. Для приведённых ниже матриц, найдите а) $A - 2B$; б) AB ; в) A^{-1} ; г) AA^{-1}

$$A = \begin{bmatrix} -7 & 0 & 4 \\ -1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & -7 \end{bmatrix}.$$

2. Решите систему методами Гаусса и Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 6 \\ 4x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -5 \\ 6x_1 - x_2 + 3x_3 = 22 \end{cases}$$

3. Определение обратной матрицы. У каких матриц обратной не существует? Привести пример такой матрицы. Существует ли обратная у матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix}. \text{ Существует ли обратная у единичной, нулевой матрицы?}$$

4. 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 .

5. 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.

6. Напишите уравнение окружности, проходящей через левый фокус гиперболы $7x^2 - 9y^2 = 63$ и имеющей центр в точке $A(-1; -2)$.

7. Запишите канонические уравнения: а) эллипса; б) гиперболы; в) параболы (F — фокус, a — большая (действительная) полуось, b — малая (мнимая) полуось, ε — эксцентриситет, D — директриса кривой, $2c$ — фокусное расстояние).

а) $b = 4$, F(9;0); б) $a = 5$, $\varepsilon = 7/5$; в) D: $x = 6$.

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

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

РАЗДЕЛ II. Основы математического анализа

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

2. Исследовать функцию и построить график $y = 12x - 2x^3 - 3x^2 + 2$;

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

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

6. Вычислить интегралы

А) $\int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx$, В) $\int \frac{\cos \sqrt{x}}{3\sqrt{x}} dx$; С) $\int (x+3)e^x dx$.

7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x - 1$, $x = 1$, $y = \frac{4}{x^2}$.

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

РАЗДЕЛ III. Основы теории вероятностей и математической статистики

1. В туристической группе из 25 человек 8 человек владеет английским языком, 11 – немецким, 3-е владеют обоими языками. Сколько человек в группе не владеет ни одним из этих языков?
2. а) Собрание из 35 человек выбирает председателя, секретаря и помощника. Сколько существует способов это сделать? б) Вычислить $\frac{A_3^2 \cdot A_5^2}{A_5^3}$.
3. Предположим, что в записи 6-значного номера телефона используются только две цифры: 2 и 7. Сколько может быть таких различных номеров телефонов?
4. В группе из 20 студентов 4 не сдали сессию. По списку отобрали 16 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов нет должников.
5. Игральную кость бросают три раза. Найти вероятность того, каждый раз выпадет нечётное число очков.

РАЗДЕЛ IV. Информатика

1. Постройте график функции на отрезке $[-1,1]$ с шагом 0,05. Для формирования функции использовать ЕСЛИ().

$$y = \begin{cases} e^x & x > 0,3 \\ 0 & \text{если } -0,5 \leq x \leq 0,3 \\ \sin x & x < -0,5 \end{cases}$$

2. 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 метеорологи-

ческому 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».

3. 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).
4. 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.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рекомендуются следующие формы диагностики компетенций.

Устная форма

1. Собеседования.
2. Коллоквиумы.
3. Доклады на семинарских занятиях.

Письменная форма

1. Контрольные опросы.
2. Контрольные работы.

Устно-письменная форма

1. Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
2. Отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
3. Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
4. Зачеты.
5. Экзамен.

Техническая форма

1. Электронные тесты.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название 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 № 11 от 29.05.2017)
Геоинформатика	Кафедра почвоведения и земельных информационных систем	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 29.05.2017)
Метеорология и климатология	Кафедра общего землеведения и гидрометеорологии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 29.05.2017)
Геоморфология	Кафедра общего землеведения и гидрометеорологии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 29.05.2017)
Картография	Кафедра геодезии и картографии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 29.05.2017)
Топография с основами геодезии	Кафедра геодезии и картографии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 29.05.2017)

