

Математический анализ

Описание курса

Курс опирается на знания студентов, приобретенные при изучении основ элементарной математики, и обеспечивает теоретическую подготовку и практические навыки в области современных методов математического анализа. Математический анализ занимает основополагающую позицию в образовании студентов специальности «Прикладная математика», давая язык, логику и понятия, необходимые для овладения большинством базовых дисциплин.

В результате освоения курса «Математический анализ» выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной (УК-1).
- Способен критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность (УК-9).
- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК-3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Починка О.В.

Число кредитов: 13

Факультет: Бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 200 аудиторных часов

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|--|
| 1 | Множества, действия над множествами. Натуральные числа. Целые числа. Рациональные числа. Иррациональные числа. Действительные числа. |
| 2 | Модуль действительного числа. Подмножества множества \mathbb{R} . |
| 3 | Функции действительного переменного. Элементарные свойства функций. |
| 4 | Свойства возрастающих и убывающих функций. Элементарные функции. |
| 5 | Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Расширенная числовая прямая. Окрестности точек расширенной числовой прямой. |
| 6 | Основные свойства предела последовательности. Бесконечно малые последовательности и их свойства. |
| 7 | Арифметические действия над пределами последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. |
| 8 | Определения предела функции. Свойства пределов функций. |
| 9 | Замечательные пределы. |
| 10 | Сравнение функций. Применение эквивалентностей при вычислении пределов. |
| 11 | Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. |
| 12 | Точки разрыва функции и их классификация. |
| 13 | Определение производной функции в точке. Правила вычисления производной. Таблица производных. |
| 14 | Односторонние производные. Связь непрерывности функции в точке с |

| | |
|----|--|
| | существованием конечной производной. Физический и геометрический смысл производной. Логарифмическое дифференцирование. |
| 15 | Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. |
| 16 | Параметрический способ задания функций. |
| 17 | Полярные координаты. |
| 18 | Производные высших порядков. |
| 19 | Дифференциалы высших порядков. |
| 20 | Теорема Ферма (об обращении производной в нуль). |
| 21 | Теорема Ролля (о корнях производной). |
| 22 | Теорема Лагранжа (о конечном приращении функции). |
| 23 | Теорема Коши (обобщённая теорема о конечных приращениях). |
| 24 | Раскрытие неопределённостей по правилам Лопиталя. |
| 25 | Формула Маклорена. |
| 26 | Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. |
| 27 | Приложения формулы Тейлора, формула Маклорена. |
| 28 | Условие постоянства функции. |
| 29 | Возрастание и убывание функции. |
| 30 | Максимумы и минимумы функции. |
| 31 | Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. |
| 32 | Исследование расположения кривой относительно касательной. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. |
| 33 | Асимптоты. |
| 34 | Общие принципы построения графиков функций. |
| 35 | Первообразная и неопределённый интеграл. |
| 36 | Разложение рациональных функций на простейшие дроби. |
| 37 | Интегрирование рациональных дробей. |
| 38 | Интегрирование некоторых иррациональных выражений. |
| 39 | Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. |
| 40 | Определение определённого интеграла. |
| 41 | Свойства определённого интеграла. |
| 42 | Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона–Лейбница. |
| 43 | Вычисление площади плоской области. |
| 44 | Вычисление длины дуги плоской кривой. |
| 45 | Другие геометрические приложения определённого интеграла. |
| 46 | Интегралы по бесконечному промежутку, или несобственные интегралы первого рода. |
| 47 | Интегралы от неограниченных функций, или несобственные интегралы второго рода. |
| 48 | Числовые ряды. |
| 49 | Функциональные ряды. |
| 50 | Степенные ряды. Ряды Тейлора. |
| 51 | Функции нескольких переменных. Начальные понятия. |
| 52 | Предел и непрерывность. |
| 53 | Частные производные и дифференциал. |
| 54 | Производная по направлению. Градиент. |
| 55 | Производные и дифференциалы высших порядков. |
| 56 | Формула Тейлора для функции двух переменных. |
| 57 | Экстремумы функций двух переменных. |
| 58 | Неявные функции. |
| 59 | Относительный (или условный, неабсолютный) экстремум. |

Дифференциальные уравнения

Описание курса:

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются овладение навыками решения обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений. В курсе рассматриваются, в том числе, некоторые разделы теории дифференциальных и разностных уравнений, которые возникают при моделировании динамики систем: от механических до социально-экономических, в частности, объясняя некоторые закономерности развития экономики. Курс предполагает у студентов знания, предусмотренные программами курсов «Математический анализ» и «Линейная алгебра» для студентов направлений 010400.62 «Прикладная математика и информатика».

В результате изучения курса «Дифференциальные уравнения» студент должен усвоить основные понятия и определения; отчётливо знать формулировки прочитанных в курсе теорем существования и единственности, уметь применять их к конкретным дифференциальным уравнениям; усвоить элементарные методы интегрирования и приобрести навыки в решении примеров, в которых требуется либо найти все решения данного уравнения, либо решить задачу Коши и изучить свойства найденного решения; овладеть общей теорией линейных уравнений и систем линейных уравнений (как обыкновенных дифференциальных, так и конечно – разностных), методами нахождения их решений, чётко понимать структуру решений линейных уравнений и систем линейных уравнений; применять методы качественного исследования для построения интегральных кривых дифференциального уравнения первого порядка, исследовать поведение фазовых траекторий линейных систем второго порядка с постоянными вещественными коэффициентами; усвоить методы исследования устойчивости, как линейных обыкновенных дифференциальных уравнений, так и линейных конечно-разностных уравнений; иметь представление об использовании дифференциальных и разностных уравнений в экономике и социологии.

В результате изучения курса «Дифференциальные уравнения» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК-3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Абрашкин А.А.

Число кредитов: 4

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 152 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|----------|--|
| | Часть I. Обыкновенные дифференциальные уравнения |
| 1 | Простейшие обыкновенные дифференциальные (ОДУ) уравнения первого порядка |
| 2 | ОДУ первого порядка, интегрируемые в квадратурах |
| 3 | Системы линейных ОДУ с постоянными коэффициентами |

| | |
|---|--|
| 4 | Линейные ОДУ с постоянными коэффициентами высших порядков |
| 5 | Комплексные числа |
| 6 | Решение систем линейных уравнений. |
| 7 | Устойчивость решений. Фазовый портрет линейных и нелинейных систем |
| 8 | Примеры и приложения |
| | Часть II. Разностные уравнения |
| 1 | Разностные уравнения первого порядка |
| 2 | Разностные уравнения высших порядков |
| 3 | Устойчивость положений равновесия разностных уравнений |

Теория вероятностей и математическая статистика

Описание курса:

Целями освоения дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика являются ознакомление студентов с основными методами теории вероятностей и математической статистики.

В результате изучения курса «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен знать основные модели страховой математики, знать принципы определения основных характеристик страховой компании, уметь вычислять вероятность разорения компании и определять наилучшие механизмы ее снижения.

В результате изучения курса «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК-3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Колданов А.П.

Число кредитов: 8

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 304 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|--|
| 1 | Вероятность случайного события |
| 2 | Случайная величина |
| 3 | Случайный вектор |
| 4 | Числовые характеристики |
| 5 | Предельные теоремы |
| 6 | Случайные процессы |
| 7 | Введение в математическую статистику |
| 8 | Оценивание параметров |
| 9 | Критерии согласия |
| 10 | Теория Неймана-Пирсона |
| 11 | Введение в многомерный статистический анализ |

Компьютерные системы

Описание курса:

Основная цель курса состоит в том, чтобы будущие экономисты, являясь пользователями информационных систем предприятий и организаций в различных сферах деятельности, были бы готовы работать в условиях быстрого развития и смены информационных технологий, могли бы быть грамотными постановщиками задач при создании и развитии информационных систем предприятий и организаций, могли четко сформулировать требования и грамотно оценить предлагаемые проектные решения. Только на основе эффективного использования информационных ресурсов (данных и средств их обработки, основанных на современных информационных технологиях) возможно рациональное управление, правильное принятие решений и успешное развитие предприятия.

В результате изучения курса «Компьютерные системы» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен выполнить программную реализацию математического метода, алгоритма, модели данных, описанного в научно-технической публикации или техническом задании (ПК- 2).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).
- Способен реализовать законченную программную систему с использованием технологий баз данных, параллельных вычислений, пользовательских и сетевых интерфейсов (ПК-17).

Преподаватель: Карпов Н.В.

Число кредитов: 4

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 152 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|---|
| 1 | Информационные технологии: современное состояние, роль в бизнесе и тенденции развития |
| 2 | Аппаратное обеспечение информационных систем |
| 3 | Операционные системы как ядро системного программного обеспечения |
| 4 | Системы передачи данных |
| 5 | Семейство протоколов TCP/IP |
| 6 | Организация безопасности данных и информационной защиты |
| 7 | Правовые аспекты защиты информации |
| 8 | Концепция электронных документов и электронного документооборота |
| 9 | Базы данных и документов, информационные хранилища |
| 10 | Системный подход к информатизации бизнеса |
| 11 | Категории информационных систем |
| 12 | Интеграция информационных систем предприятия |
| 13 | Разработка и внедрение информационной системы |

| | |
|----|---|
| 14 | Информационные технологии предприятий |
| 15 | Корпоративные информационные системы планирования потребностей производства |
| 16 | Информационные системы планирования ресурсов и управления предприятием: ERP-системы |
| 17 | КИС нового поколения |
| 18 | Средства электронной коммерции |
| 19 | Жизненный цикл информационных систем и средства разработки |
| 20 | ITIL/ITSM - концептуальная основа процессов ИС-службы |

Теория и средства трансляции и компиляции

Описание курса:

Целями освоения дисциплины «Теория и средства трансляции и компиляции» являются изучение основных вопросов, связанных с изучением процесса трансляции (перевода), применяемых при конструировании компиляторов. Помимо рассмотрения фундаментальных, с теоретической точки зрения, подходов к проблеме компиляции, студенты практически реализуют основные фазы процесса компиляции на конкретных примерах.

В результате изучения курса «Теория и средства трансляции и компиляции» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК-3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Шутов А.А.

Число кредитов: 6

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 228 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|---|
| 1 | Введение в компиляцию |
| 2 | Лексический анализ |
| 3 | Синтаксический анализ |
| 4 | Генерация промежуточного кода, генерация кода |

Стохастические модели принятия решений

Описание курса:

Целями освоения дисциплины стохастические модели принятия решений является развитие способностей к профессиональному применению вероятностных и статистических методов анализа данных в экономической сфере, страховании и бизнесе, а так же развитие компетенций в области математических методов и информационных технологий.

В результате изучения курса «Стохастические модели принятия решений» студент должен знать основные теоретические положения современных математических подходов к построению и анализу вероятностных и статистических моделей процессов принятия решений при обработке реальных данных; уметь применять стандартные методы и модели к решению задач анализа данных, разрабатывать и реализовывать на компьютере новые методы анализа данных; иметь практические навыки (приобрести опыт) анализа реальных данных на ПЭВМ; быть знакомым с современными профессиональными компьютерными пакетами анализа данных, сравнение их возможностей, достоинств и недостатков.

В результате изучения курса «Стохастические модели принятия решений» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК-3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Колданов А.П.

Число кредитов: 4

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 152 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|---|
| 1 | Характеристики случайных величин |
| 2 | Классические подходы к построению вероятностных моделей |
| 3 | Вероятностные модели, используемые в страховании жизни |
| 4 | Вероятностные модели страхования |
| 5 | Задачи математической статистики |
| 6 | Критерии согласия и моделирование случайных величин |
| 7 | Проверка гипотез. Современные направления |
| 8 | Теория риска и статистических решений |
| 9 | Теория Лемана различения N гипотез |
| 10 | Сравнительная эффективность работы подразделений организации с территориально распределённой структурой |
| 11 | Статистический анализ сетевой модели фондового рынка |

Прикладная теория графов

Описание курса:

Целями освоения дисциплины «Прикладная теория графов» являются подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, получение высшего профессионально профилированного (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В результате изучения курса «Прикладная теория графов» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК – 3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Замараев В.А.

Число кредитов: 5

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 190 аудиторных часов

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|--|
| 1 | Введение в теорию графов |
| 2 | Алгоритмы обхода графов |
| 3 | Кратчайшие пути |
| 4 | Оптимальные остовные деревья |
| 5 | Паросочетания |
| 6 | Потоки в сетях |
| 7 | Независимые множества, клики, вершинные покрытия |
| 8 | Раскраски |

Сложность алгоритмов

Описание курса:

Целями освоения дисциплины «Дискретные модели и сложность алгоритмов» являются подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, получение высшего профессионально профилированного (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В результате изучения курса «Сложность алгоритмов» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК – 3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Малышев Д.С.

Число кредитов: 4

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 152 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|---------------------------------------|
| 1 | Анализ алгоритмов |
| 2 | Структуры данных |
| 3 | Алгоритмы и их эффективные реализации |
| 4 | Строковые алгоритмы |

Научный семинар «Методы анализа данных»

Описание курса:

Целями освоения дисциплины современные методы анализа данных является развитие способностей к профессиональному комплексному анализу данных в экономической сфере и бизнесе, а так же развитие компетенций в области математических методов и информационных технологий.

В результате прохождения научного семинара «Методы анализа данных» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области. (УК – 2).
- Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода) (УК-5).
- Способен грамотно строить коммуникацию, исходя из целей и ситуации общения (УК-8).
- Способен вести письменную и устную коммуникацию на русском (государственном) языке в рамках профессионального и научного общения, как межличностного, так и группового (ПК-7)
- Способен создавать и редактировать научные публикации, технические отчеты, проектные решения на русском (государственном) языке для задач профессиональной и научной деятельности в области математики и компьютерных наук (ПК-9)
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском(государственном) и английском языках (ПК-11)
- Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ.(ПК-12)
- Способен осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики , в т.ч. используя информационно-компьютерные системы (ПК-13)
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15)

Преподаватель: Карпов Н.В.

Число кредитов: 9

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 342 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|--|
| 1 | Общие принципы обработки данных |
| 2 | Анализ данных в реальном времени (OLAP) |
| 3 | Анализ главных компонент |
| 4 | Факторный анализ |
| 5 | Кластерный анализ |
| 6 | Статистические основы многомерного анализа |
| 7 | Регрессионный анализ |

Модели финансовых операций

Описание курса:

В рамках курса студенты получают теоретические и практические знания об основных методах стохастического анализа, количественного анализа производных финансовых инструментов, прогнозирования временных рядов, управления финансовыми рисками. На примере моделирования финансовых операций рассматриваются основные этапы математического моделирования: - анализ реальной проблемы - построение модели - проверка адекватности модели (верификация) - математические и компьютерные инструменты решения задач в рамках построенной модели - анализ чувствительности решений по отношению к возмущениям параметров модели - обсуждение результатов (валидация модели) Особое внимание уделяется проверке адекватности моделей и обсуждению результатов анализа и моделирования. Построение моделей и решение задач по курсу выполняется с помощью современных компьютерных инструментов (Matlab, SPSS и др.). Курс построен с использованием современной западной и отечественной финансовой литературы. В качестве источников данных используются базы данных мировых финансовых рынков.

В результате изучения курса «Модели финансовых операций» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК – 3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Конюшков А.П.

Число кредитов: 5

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 190 аудиторных часов

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|--|
| 1 | Фондовый рынок. Основные понятия |
| 2 | Портфельный анализ. Диверсификация риска |
| 3 | Модели ценообразования производных финансовых инструментов. Хеджирование |
| 4 | Методы прогнозирования временных рядов |

Информационная безопасность

Описание курса:

Целями освоения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности (право и информационная безопасность)» является приобретение студентами достаточных теоретических знаний и практических навыков в сфере защиты интеллектуальной собственности; повышение уровня правовой культуры.

В результате изучения курса «Информационная безопасность» студент должен знать нормативные правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности; виды интеллектуальной собственности; права и обязанности авторов произведений, изобретений, промышленных образцов, полезных моделей и товарных знаков; способы защиты прав в сфере интеллектуальной собственности. Уметь анализировать особенности правоотношений, возникающих в сфере интеллектуальной собственности; оперировать понятиями и определениями курса; реализовать полученные теоретические знания в условиях практической деятельности. Иметь навыки (приобрести опыт) работы с нормативными правовыми актами РФ, регуливающими сферу интеллектуальной собственности; применения способов защиты интеллектуальной собственности в практической деятельности.

В результате изучения курса «Информационная безопасность» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных (ПК – 3).
- Способен анализировать тексты и документы по математике и компьютерным наукам на русском (государственном) и английском языках (ПК-11).
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук (ПК-15).

Преподаватель: Удалова Н.М.

Число кредитов: 4

Факультет: бизнес-информатики и прикладной математики

Язык: русский

Уровень: бакалавр

Часы: 152 аудиторных часа

Список тем:

| № п/п | Тема |
|-------|---|
| 1 | Введение в дисциплину «Защита интеллектуальной собственности (право и информационная безопасность)» |
| 2 | Авторское право. Смежные права. Авторский договор |
| 3 | Промышленная собственность. Изобретения. Полезные модели. Промышленные образцы |
| 4 | Товарные знаки, знаки обслуживания. Наименования мест происхождения товаров. Фирменные наименования |
| 5 | Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных |