

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки/ <i>Специальность</i>	01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Направленность (профиль) программы/ <i>Специализация</i>	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ
Уровень высшего образования	МАГИСТРАТУРА
Форма обучения	ОЧНАЯ
Год набора	2023

Санкт-Петербург
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Алгоритмы машинного обучения	3
Анализ изображений	4
Деловой иностранный язык	6
Инструменты управления проектами в условиях неопределенности и риска	7
Интеллектуальные BI-решения сквозной аналитики больших данных	8
Компьютерные сети и базы данных	9
Креативное мышление менеджера и системное управление сообществами	10
Математические методы прогнозирования	11
Математические модели микро- и макроэкономики	12
Математические модели построения расписаний	14
Математические основы анализа данных	15
Математические пакеты прикладных программ	15
Модели управления доходами	16
Непрерывные и дискретные математические модели в экономике	17
Проект: Алгоритмы оптимизации на графах	19
Производственная практика (научно-исследовательская работа)	20
Производственная практика (преддипломная практика)	20
Профессиональный иностранный язык	21
Развитие креативного потенциала в условиях наукоемкой экономики	21
Сервис-дизайн продуктов	22
Современные проблемы прикладной математики и информатики	23
Теория систем и системный анализ	24
Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	25
Функциональное программирование	25
Эффективные вычислительные алгоритмы	26
Языки программирования	27

Название дисциплины	Алгоритмы машинного обучения
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Представить обучающимся возможности методов машинного обучения на основе классических и нейросетевых подходов, продемонстрировать инструменты для реализации и обучения предсказательных и прогнозных моделей.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Композиции алгоритмов. Введение в нейронные сети	Алгоритмы построения композиций алгоритмов машинного обучения. Понятия архитектуры нейронной сети: входной слой, скрытый слой, выходной слой, функция активации. Представление нейронной сети как композиции алгоритмов. Применение полносвязных нейронных сетей для решения прикладных задач.
Тема 2 Методы обучения нейронных сетей. Регуляризация нейронных сетей	Метод обратного распространения ошибки. Дифференцирование на графе вычислений. Градиентные методы обучения нейронных сетей: метод градиентного спуска, метод стохастического градиентного спуска, метод импульсов, метод Нестерова, алгоритмы Adagrad, RMSProp, Adam. Методы регуляризации в нейронных сетях: l1- и l2-регуляризаторы, метод последовательного отключения нейронов, метод ранней остановки. Нормализация данных. Батч-нормализация.
Тема 3 Алгоритмы машинного обучения в компьютерном зрении. Сверточные нейронные сети	Методы обработки и шумоподавления в изображениях. Метод направленных градиентов. Подходы к анализу изображений на основе гистограмм. Понятие свёртки. Свёрточный слой. Дополнение и сдвиг. Слой субдискретизации. Дифференцирование на графе вычислений для свёрточной нейронной сети. Аугментации.
Тема 4 Алгоритмы обработки текстов на естественном языке	Методы анализа текстовых документов. Наивный байесовский классификатор. Методы векторного представления текстов: "мешок слов", tf-idf, word2vec, fastText. Предобработка текстов. Регулярные выражения. Задача восстановления пробелов в тексте.
Тема 5 Рекуррентные нейронные сети. Трансформеры	Методы анализа последовательностей. Устройство рекуррентной нейронной сети. Дифференцирование на графе вычислений для рекуррентной нейронной сети. Проблема длинных зависимостей. Сеть LSTM. Сеть GRU. Применение рекуррентных нейронных сетей для задачи восстановления пробелов в тексте. Механизм "внимания". Устройство трансформеров. Методы векторного представления представления текстов на основе трансформеров.
Тема 6 Построение композиции классических и нейросетевых моделей машинного обучения	Методы нейросетевой обработки различных типов данных. Формирование сложной архитектуры нейронной сети для обработки различных типов данных. Применение трансферного обучения для формирования признаковового описания объектов. Эмбединги. Применение классических моделей машинного обучения на основе трансферного обучения.

Название дисциплины	Анализ изображений
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Приобретение, расширение и углубление студентами магистратуры знаний, умений и навыков для обработки изображений. Глубокое понимание таких тем как: понятие изображения, границы изображения, денойзинг и инпейнтинг, повышение разрешения изображения, сегментация объектов видео.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Яркость, контраст, динамический диапазон изображения.	Яркость — это характеристика цвета, определяющая его интенсивность. Фактически это количество пикселей данного цветового оттенка. Контраст — это степень тонового различия между областями изображения. Динамический диапазон изображения-это диапазон яркости между самой яркой областью и самой темной областью этого изображения.
Тема 2 Гистограмма изображения, выравнивание гистограммы изображения по заданной гистограмме.	(иногда: график уровней или просто уровни) — гистограмма уровней насыщенности изображения (суммарная, или разделённая по цветовым каналам). Гистограмма изображения позволяет оценить количество и разнообразие оттенков изображения, а также общий уровень яркости изображения.
Тема 3 Дефликкер видео.	Фильтр подавления мерцания видео.
Тема 4 Понятие границы, градиент яркости.	Алгоритм выделения границ или иначе обнаружения границ работают после того, как качество изображения улучшено перечисленными выше методами. Градиент - это вектор, и его основное свойство: он указывает направление максимальной скорости изменения изображения f в координатах (x, y) . Угол, при котором происходит максимальная скорость изменения, определяется как $\theta(x, y)$. По соглашению производная, используемая для вычисления градиента, аппроксимируется разницей в значениях пикселей в небольшой окрестности изображения.
Тема 5 Сглаживание изображения, I-h разложение, вейвлетные представления.	Сглаживание — технология, используемая в обработке изображений с целью сделать границы кривых линий более гладкими, убирая возникающие на краях объектов. LN-разложение — это представление матрицы A в виде $A=L \cdot N$, где L — нижнетреугольная матрица с единичной диагональю, а N — верхнетреугольная матрица. LU-разложение является модификацией её метода Гаусса. Вейвлет-преобразование (ВП) широко используется для анализа сигналов. ВП одномерного сигнала – это его представление в виде обобщенного ряда.
Тема 6 Линейные фильтры выделения границ.	Линейные фильтры могут быть предназначены не для подавления шума, а для подчеркивания перепадов яркости и контуров.
Тема 7 Active contour выделения границ.	Метод активных контуров, или модель активных контуров, (англ. Active Contour Model).

Тема 8 Фильтр разности гауссиан.	<p>Разница гауссианов - Difference of Gaussians. В визуализация науки, разница гауссиан (Собака) это особенность алгоритм улучшения, который включает вычитание одного Размытие по Гауссу версия исходного изображения из другой, менее размытой версии оригинала. В простом случае изображения в оттенках серого, размытые изображения получают свертывание оригинал изображения в оттенках серого с Гауссовы ядра разной ширины (стандартные отклонения).</p>
Тема 9 Сглаживание скользящим средним, медианным фильтром.	<p>Скользящая средняя, скользящее среднее — общее название для семейства функций, значения которых в каждой точке определения равны некоторому среднему значению. Медианный фильтр-это нелинейный метод цифровой фильтрации, часто используемый для удаления шума из изображения или сигнала. Такое шумоподавление является типичным этапом предварительной обработки для улучшения результатов последующей обработки (например, обнаружение краев изображения).</p>
Тема 10 Денойзинг диффузионно й картой.	<p>Денойзинг представляет собой эффект пострендеринга, который анализирует шум.</p>
Тема 11 Денойзинг разреженны м представлен ием в пространстве фреймвлетов .	<p>Денойзинг разреженным представлением в пространстве фреймвлетов.</p>
Тема 12 Денойзинг выделением статистическ и значимой компоненты со структурой.	<p>денойзинг выделением статистически значимой компоненты со структурой.</p>
Тема 13 Деконволюц ия.	<p>Деконволюция (deconvolution) – восстановление истинной формы сигнала, несущего полезное сообщение после его искусственного или естественного искажения при регистрации какой-либо линейной системой - измерительным трактом прибора (аппаратной или приборной функцией) или каналом передачи сообщений.</p>
Тема 14 Итеративные методы инпейнтинга минимизиру ющие функционал InP.	<p>Процесс отыскания минимальной формы называется минимизацией логической функции или просто минимизацией.</p>
Тема 15 Методы уточнения границ.	<p>Метод последовательного уточнения границ на изображениях.</p>

<p>Тема 16 Генерирован ие текстур методом проекций. Генерирован ие текстур квазилинейн ыми фильтрами.</p>	<p>Проекции текстур между собой.</p>
<p>Тема 17 Оптический поток видеопоследо вательности. Кластеризац ия векторов оптического потока.</p>	<p>Оптический поток (ОП) – изображение видимого движения, представляющее собой сдвиг каждой точки между двумя изображениями.</p>
<p>Тема 18 Уточнение грубой сегментации итеративны ми методами, оптимизиру ющими функционал L_sgmnt.</p>	<p>Уточнение грубой сегментации итеративными методами, оптимизирующими функционал L_sgmnt.</p>

<p>Название дисциплины</p>	<p>Деловой иностранный язык</p>
<p>Кафедра</p>	<p>Кафедра английского языка № 1</p>
<p>Цель освоения дисциплины</p>	<p>Дальнейшее развитие иноязычной коммуникативной компетенции делового и профессионального общения (речевой, языковой, социокультурной, компенсаторной и учебно-познавательной) и компетенции межкультурного взаимодействия.</p>
<p>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	
<p>Тема 1 Реферирован ие научной статьи. Аннотирован ие научной статьи (англ., нем., фр.)</p>	<p>Развитие иноязычных компетенций всех видов речевой деятельности (устная речь, аудирование, чтение, письмо). Чтение: Развитие навыков работы с аутентичными произведениями речи на материале профессионального и научного характера, в том числе с текстовой информацией, получаемой из сети Интернет (изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое чтение, работа со словарем, передача краткого содержания, подробный пересказ, составление развернутых планов и конспекта). Устная речь: Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Речевые модели, применяемые в процессе устной коммуникации по проблемам социокультурного, общегуманитарного и профессионального общения. Резюмирование полученной информации. Письмо: Реферирование и аннотирование научной статьи. Аудирование: Понимание диалогической и</p>

	монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Фиксирование полезной информации при аудировании.
Тема 2 Создание успешной деловой и академическ ой презентации (англ., нем., фр.)	Развитие иноязычных компетенций всех видов речевой деятельности (устная речь, аудирование, чтение, письмо). Чтение: Развитие умений чтения текстов по широкому и узкому профилю специальности. Виды текстов: прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Устная речь: Научный доклад и дискуссия по научному докладу. Постановка вопросов, ответы на вопросы. Речевые модели, выражающие согласие/несогласие с мнением докладчика, сравнение и сопоставление информации. Применение средств эмоционального воздействия. Совещания и переговоры как полилогическая форма речи. Письмо: Оформление письменных документов, касающихся различных аспектов деловой корреспонденции: коммерческое предложение, запрос, заказ, рекламация, рекламное объявление, счет, балансовый отчет, заявление о приеме на работу. Назначение упомянутых видов деловой документации, лексико-грамматические особенности языка данных видов документации. Реферирование и аннотирование профессионально-ориентированных и научных текстов. Аудирование: Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Фиксирование полезной информации при аудировании.

Название дисциплины	Инструменты управления проектами в условиях неопределенности и риска
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Получение обучающимися теоретических знаний и практических навыков в области управления проектами реализуемых в условиях неопределенности и риска.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Жизненный цикл и процессы управления проектом.	Проект как объект управления. Модель жизненного цикла проекта. Группы процессов управление проектом по методологии PMBOK. Взаимосвязь процессов управления проектом со стадиями жизненного цикла. Заинтересованные стороны проекта. Команда проекта. Гибкое управление проектами.
Тема 2 Методы выбора оптимальны х проектных решений в условиях риска и неопределен ности.	Критериальный выбор в условиях риска и неопределенности. Метод реальных опционов. Метод построения и анализа иерархий. Метод ELECTRE. Методы нечеткой логики в анализе проектных решений.
Тема 3 Анализ проектных рисков.	Идентификация факторов риска. Анализ чувствительности. Сценарный подход. Деревья решений. Имитационный анализ проектов. Управление проектными рисками. Экспертные оценки в анализе проектных рисков.
Тема 4 Управление проектом. Оптимизаци	Методы управления проектами. Метод критического пути. Метод PERT. Оптимизационные модели в управлении проектами. Задача минимизации срока выполнения проекта при ограниченных ресурсах. Задача минимизации бюджета проекта при ограниченных сроках. Задача равномерного

я проектных решений.	использования ресурсов проекта. Показатели экономической эффективности инвестиционных проектов.
Тема 5 Управление портфелем проектов.	Задача о выборе оптимального портфеля проектов. Управление портфелем проектов. Использование пула ресурсов при управлении портфелем проектов.
Тема 6 Информационное и программное обеспечение управления проектами в условиях риска и неопределенности.	Источники данных. Программные средства управления проектами. Инструменты анализа показателей экономической эффективности инвестиционных проектов. Программные системы для анализа рисков и поддержки процесса принятия решений. Инструменты управления коммуникациями проекта.

Название дисциплины	Интеллектуальные BI-решения сквозной аналитики больших данных
Кафедра	Кафедра информатики
Цель освоения дисциплины	Изучение теоретических основ и этапов жизненного цикла BI-решений (подключение к разнообразным источникам данных; очистка и преобразование данных; получения новых данных: модели данных; визуализации данных и публикация готового BI-решения), использование аналитики искусственного интеллекта в BI-решениях.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 BI-решения для бизнес-аналитики и визуализации больших данных: теоретические основы.	Большие данные как одно из прорывных цифровых технологий, непосредственно влияющих на глобальную технологическую конкурентоспособность бизнеса. Роль и место больших данных в цифровой трансформации бизнеса и развития цифровой экономики страны. Большие данные в Национальных программах информатизации и развития цифровой экономики. Обзор функциональных возможностей BI-решений (англ. Business Intelligence, BI-решения) для бизнеса. Инструментальные интерактивные панели Отчеты (англ. Business Intelligence Dashboard) поддержки принятия управленческих решений на всех уровнях управления экономической системой. Основные понятия и инструменты BI-решения: источники данных; модели данных; наборы данных; отчеты; инструментальные панели и др. Обзор BI-решений.
Тема 2 Начало работы в BI. Совместная командная работа над BI-проектом.	Стандартные блоки BI: данных; представление модели данных; представление отчетов. Организация командной работы в BI, интеграция BI-решения и сервисов платформ. Загрузка и работа с готовыми информационными панелями и интерактивными BI-отчетами. Разработка первого BI-решения.
Тема 3 Подключение к источникам данных в BI: импорт данных и	Обзор источников данных в BI. Подключение к данным с использованием встроенных коннекторов к WEB-сервисам, базам данных, локальным файлам, потокам данных и др. Импорт данных в BI и прямое подключение к данным. Ввод новых данных. Преобразование, очистка, дедупликация данных. Обогащение данных.

прямое подключение к данным.	
Тема 4 Модели данных в BI, публикация и обновление набора данных.	Схемы модели данных и типы связей между таблицами данных в моделях данных BI. Инструменты моделирования данных в BI. Моделирование данных и подготовка готового набора данных в BI. Публикация набора данных. Настройка обновления данных. Предоставление доступа и совместное использование набора данных в BI.
Тема 5 Создание интеллектуальных интерактивных отчетов и панели мониторинга в BI.	Понятия: приложение; панель мониторинга и интерактивный отчет. Инфографика и визуализация данных. Продвинутое визуализация в BI. Базовые виджеты, получение дополнительных визуальных элементов. Создание многостраничного интерактивного отчета с визуализацией на основе модели набора данных.
Тема 6 Расширенные возможности BI: создание, настройка и тестирование автоматизированных рабочих потоков для работы с данными в BI.	Потоки RPA: виды облачных потоков; классические потоки на базе роботизированной автоматизации процессов (RPA); потоки бизнес-процессов. Роботизированные отчеты по запросу. Роботизированное обновление набора данных. Роботы BI.
Тема 7 Аналитика искусственного интеллекта в BI.	Аналитика искусственного интеллекта в BI. Службы анализа тональности, извлечения ключевых фраз, распознавания языка и добавления тегов к изображению.
Тема 8 Введение в информационную систему «1С: Аналитика».	Архитектура ИС «1С: Аналитика». Общие приемы работы с ИС «1С: Аналитика». Практический модуль "Анализ заказов клиентов по менеджерам". Выбор источников и полей данных. Представление данных. Практический модуль "График трендов заказов по группам товаров". Построение панели мониторинга (dashboard) в «1С: Аналитики». Выбор объектов для панели мониторинга. Выбор и настройка представление данных

Название дисциплины	Компьютерные сети и базы данных
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Развитие у студентов понимания компонентов компьютерных сетей, практических навыков настройки сетей, навыков проектирования реляционных баз данных, обработки данных с использованием запросов на языке SQL, овладение методами получения данных.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Концепция управления данными.	Уровни организации данных компании. Конвейер обработки данных (Data Pipeline). Типы данных. Уровни данных. Озеро данных. Терминология области управления данными. Процессы управления данными. Управление качеством данных. Управление метаданными. Базы данных и хранилища данных. Области применения, возможности и ограничения реляционных и постреляционных моделей данных. Характеристика современных реляционных и постреляционных СУБД.
Тема 2 Модели баз данных. Проектирование реляционной базы данных.	Основные понятия и термины реляционной модели. Фундаментальные свойства отношений. Реляционная алгебра. Нормальные формы. Нормализация. Концептуальный уровень: определение информационных объектов, ER-диаграмма (назначение, нотации отображения, особенности). Логический уровень: нормализация информационных объектов, построение инфологической модели данных. Внутренний (физический уровень): построение схемы данных, ограничения на типы данных, выбор решений, связанных с физической средой хранения данных. Модели NoSql: Ключ-значение, Документо-ориентированные, Колоночные, Графовые. Характеристики NoSQL моделей. Обоснование выбора модели данных для класса задач.
Тема 3 Язык манипулирования данными SQL.	Функциональные группы: определение данных (Data Definition Language), манипулирование данными (Data Manipulation Language), Управление данными (Data Control Language), Управление транзакциями (Transaction Control) Выборка данных (SELECT): структура запроса, организация связей в запросах, агрегирование данных в запросах, вложенные запросы. SQL-аналитика. Работа с событиями.
Тема 4 Реализация проекта базы данных в среде СУБД.	Реализация схемы данных в среде СУБД. Генерация тестовых данных. Назначение представлений. Создание и модификация. Ограничения. Обновление с помощью представлений. Разработка триггеров. Использование триггеров при реализации бизнес-логики предметной области. Синтаксис хранимых процедур. Разработка процедур. Работа с событиями.Администрирование баз данных.
Тема 5 . Многоуровневые модели. Адресация.	Сетевые стандарты. Архитектура и топология сетей. Клиент-серверная модель и одноранговые сети. Уровни модели. Стандартные стеки протоколов. Соответствие стеков протоколов уровням модели OSI. Основные сервисы и протоколы. Типы адресов. Физический (MAC-адрес), сетевой (IP-адрес) и символьный (DNS-имя).
Тема 6 Программное обеспечение компьютерных сетей.	Сетевые операционные системы. Средства управления, анализа и мониторинга. Современные сетевые технологии.

Название дисциплины	Креативное мышление менеджера и системное управление сообществами
Кафедра	Кафедра сервисной и конгрессно-выставочной деятельности
Цель освоения дисциплины	Сформировать у обучающихся комплексную систему знаний в области создания и системного управления сообществами, инструментов и техник развития креативного мышления менеджера.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Управление личной	Творчество VS Креативность: ломаем стереотипы. Мозг и нейронаучные подходы к креативности. Ментальные шаблоны и коридоры мышления. Модели нестандартного мышления: стратегии гениев. Техники развития

креативность ю.	личной креативности. Техники латерального мышления. «Друзья и враги» креативного мышления. Игры разума: лайфхаки для развития креативности.
Тема 2 Управление креативность ю команды.	Инновации в бизнесе как результат креативного мышления. «Враги» командной креативности или как создать стимулирующую среду. Креативный процесс в группе и техники его фасилитации. Креативная методология «ТРИЗ». Креативная методология «Латеральное мышление». Креативная методология «Дизайн-мышление». Креативная методология «CRAFT».
Тема 3 Создание прототипа сообщества.	Погружение в предмет. Что такое сообщество, типы, жизненный цикл. Бизнес-задачи, которые может решать сообщество. Фреймворк для управления сообществом, алгоритм запуска. Исследование аудитории. Выявление потребностей. Профиль ключевых участников. Цели сообщества. Ценности и портрет идеального участника. Элементы сообщества. Совместный опыт. Структура и управление. Бренд и продвижение. Презентация прототипа фокус-группе. Приглашение к участию в фокус-группе. Сценарий проведения. Follow-up.
Тема 4 Системное управление сообществом.	Запуск коммуникационной платформы. Создание и оформление платформы. Контентная матрица. Приглашение участников. Процесс приветствия новичков. Подготовка первого ивента сообщества. Экономика впечатлений. Принципы создания ивентов. Подготовка и продвижение события. Презентация прототипа сообщества и концепции первого ивента: техники, инструменты и особенности. Инструменты для дальнейшего развития и системного управления сообществом. Инструменты продвижения сообщества в цифровой среде.

Название дисциплины	Математические методы прогнозирования
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Развитие и углубление знаний, умений и навыков бакалавриата по использованию основных эконометрических методов, применительно к прогнозированию.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Тема 1. Основные понятия.	Исследование: результаты, порядок проведения. Классификация методов исследования. Модель: понятие, виды. Число: понятие, виды шкал. Зависимость показателей и зависимость временных рядов. Корреляция признаков разных шкал, графические и расчётные модели.
Тема 2 Тема 2. Трендовая модель.	Графическое представление динамического ряда, основные понятия трендовой модели, порядок моделирования. Предварительный анализ ряда, разрывы и выбросы. Способы определения типа тренда. Виды трендов, их интерпретация. Метод построения канала ряда. Агрегирование ряда, как средство определения тренда.
Тема 3 Тема 3. Сглаживание рядов.	Понятие сглаженного ряда. Графическое сглаживание. Метод скользящей средней. Способы определения периода цикла. Экспоненциальное сглаживание. Медианное сглаживание. Прогнозирование на основе сглаженных рядов.
Тема 4 Тема 4. Расчетное моделирование ряда.	Критерии соответствия тренда исходным данным. МНК. Средства MS Excel для параметризации тренда. Модели сезонности: аддитивная, мультипликативная сезонность, прочие модели. Задачи анализа ряда ошибки, априорное и апостериорное оценивание. Показатели точности модели. Точечный и интервальный прогноз.
Тема 5 Тема 5. Регрессионная модель.	Регрессионная связь между временными рядами. Примеры регрессионных зависимостей. Расчёт параметров регрессии. Свойства оценок МНК. Регрессия с гетеро- и гомоскедастичными остатками. Регрессия с автокоррелированными остатками. Авторегрессия. Регрессионные модели с переменной структурой

	(фиктивные переменные). Нелинейная регрессия и её линейаризация. Модель производственной функции. Определение параметров модели. Расчет важнейших показателей деятельности на основе производственной функции. Прогнозирование на основе производственной функции. Компьютерная реализация расчетов. Оценка качества прогнозов. Анализ возможностей прогнозирования на основе регрессионных моделей.
Тема 6 Математическое программирование.	Планирование и прогнозирование результатов выполнения плана. Характеристики чувствительности плана к изменению условий его реализации и характеристики устойчивости плана при изменяющихся условиях. Двойственные оценки в оптимальном планировании. Параметризация модели. Расчет оптимального плана и задача параметрического программирования. Графическая и расчетная интерпретация задачи. Компьютерная реализация расчета характеристик чувствительности и устойчивости плана. Анализ возможностей методов. Динамическое прогнозирование.
Тема 7 Сетевое моделирование.	Логическая и вероятностная связь событий. Дерево целей. Техника построения прогнозных сценариев. Компьютерная реализация расчетов и анализ возможностей. Сетевое планирование. Оптимизация плана. Динамическое нормирование.
Тема 8 Экспертные методы.	Экспертное прогнозное оценивание. Одиночная и групповая экспертиза. Проблема совместимости мнений и методы совмещения. Метод Делфи и структура организации экспертизы. Задача о лидере и метод Бержа. Расчет весов доминирования экспертных объектов. Компьютерная реализация расчетов. Анализ возможностей методов.
Тема 9 Имитационное моделирование.	Понятие случайного числа. Принципы и порядок моделирования. Понятие системы массового обслуживания (СМО). Основные характеристики компонент СМО. Возможности MS Excel для моделирования.

Название дисциплины	Математические модели микро- и макроэкономики
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков решения некоторых экономических задач, формирование навыков анализа моделей макроэкономических и микроэкономических систем, демонстрация способов применения экономико-математических моделей в прикладных исследованиях и теоретических работах.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Введение. Основные понятия. Обзор ключевых моделей микро и макроэкономики	Обзор ключевых моделей микро и макроэкономики. Сложность экономических процессов и явлений. Случайность и неопределенность в экономическом развитии. Этапы построения моделей.
Тема 2 Роль оптимизации в экономическ	Способы решения оптимизационных задач в экономике. Свойства макроэкономических производственных функций. Двухфакторные производственные функции: функция Леонтьева, функция Кобба-Дугласа, линейная функция, функция CES.

<p>ой теории. Обзор основных производстве нных функций</p>	
<p>Тема 3 Задача потребителя. Максимизац ия полезности потребителя. Функции полезности и способы их построения. Эластичност ь спроса по цене и доходу</p>	<p>Моделирование поведения потребителя. Функции полезности и способы их построения. Свойства функции бюджетного ограничения. Поиск оптимального решения аналитическим и графическим способами. Эластичность спроса по цене и доходу.</p>
<p>Тема 4 Двойственно сть в задаче выбора. Минимизаци я расходов. Уравнение Слуцкого</p>	<p>Двойственность в задаче потребительского выбора. Уравнение Слуцкого. Эффект дохода и эффект замещения по Слуцкому и Хиксу. Анализ изменений благосостояния общества в связи с экономическими изменениями в потреблении.</p>
<p>Тема 5 Задача производите ля. Поведение фирм на конкурентны х рынках</p>	<p>Задача максимизации прибыли производителем. Поведение фирм на конкурентных рынках. Типы производственных функций. Производственное множество.</p>
<p>Тема 6 Модели взаимодейст вия потребителей и производите лей</p>	<p>Модель спрос-предложение. Излишек потребителя и производителя.</p>
<p>Тема 7 Модель обмена. Общее экономическ ое равновесие. Равновесие по Вальрасу</p>	<p>Поиск равновесной цены в экономической системе. Понятия равновесного и оптимального распределения. Поиск состояния равновесия. Равновесие по Вальрасу.</p>

Тема 8 Модель Arrow- Debreu	Определение A-D равновесия. Поиск необходимых условий существования оптимума в модели A-D.
Тема 9 Динамическ ие модели. Модель Солоу. Неоклассиче ская модель роста	Модель Солоу. Модель Солоу в относительных показателях. Анализ модели. Неоклассическая модель роста. Поиск оптимального решения и состояния равновесия (steady states).
Тема 10 Уравнение Беллмана. Динамическо е программиро вание в макроэконом ике	Уравнение Беллмана. Динамическое программирование в макроэкономике. Модели экономического роста с динамическим программированием.

Название дисциплины	Математические модели построения расписаний
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Изучить теоретические и практические вопросы, возникающие в процессе решения современных задач построения расписаний.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Использован ие методов оптимизации в планировани и перевозок	Задача расстановки парка судов по рейсам в рамках классического подхода и подхода с использованием цепочек рейсов; расширение базовой задачи расстановки парка судов (временные окна, необязательные рейсы, маршрутно-ориентированный подход).
Тема 2 Задача маршрутизац ии транспорта	Базовая задача коммивояжера; задача с несколькими коммивояжерами; задача «китайского почтальона», ЗМТ с временными окнами; периодическая ЗМТ (для вендинговых компаний). Обзор эволюционных алгоритмов (метаэвристика) для решения целочисленных оптимизационных задач в применении к ЗМТ: генетические алгоритмы; муравьиные алгоритмы; иммунные алгоритмы
Тема 3 Построение недельного расписания киносеансов в мультиплекс е	Операционные требования расписания; прогнозирование спроса на кинофильм; постановка оптимизационной задачи и ее численное решение
Тема 4 Задачи	Основные математические модели двухсторонних рынков. Алгоритмы Гейла-Шепли и Ирвинга. Условие стабильности распределения. Использование

двухсторонних рынков	моделей двухсторонних рынков для формирования учебной нагрузки кафедры университета
-----------------------------	---

Название дисциплины	Математические основы анализа данных
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Представить обучающимся методы и средства анализа данных, развить навыки применения методов анализа данных для решения прикладных задач.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Постановка задачи обучения по прецедентам. Средства анализа данных	Постановка задачи машинного обучения. Классы задач. Примеры задач. Типы данных и методы их обработки. Компьютерные средства анализа данных.
Тема 2 Первичный и визуальный анализ данных	Пакеты анализа данных в языке программирования Python. Операции над массивами данных. Методы извлечения данных. Индексация данных. Группировка данных. Статистические методы анализа данных. Основные способы визуализации вещественных признаков. Методы визуализации категориальных признаков. Визуализация основных статистик признаков. Методы заполнения пропусков в данных. Методы обнаружения и обработки выбросов.
Тема 3 Линейные предсказательные и прогнозные модели	Теоретическое обоснование модели линейной регрессии. Модель логистической регрессии. Модель многоклассовой логистической регрессии. Обобщенные линейные модели. Методы обучения линейных моделей. Метод опорных векторов. Особенности применения линейных моделей в задачах прогнозирования.
Тема 4 Метрические методы машинного обучения	Обобщенный метрический классификатор. Виды функций расстояния в прикладных задачах анализа данных. Частные случаи метрических алгоритмов в задачах классификации регрессии: метод ближайших соседей, метод окна Парзена. Проклятие размерности.
Тема 5 Логические алгоритмы машинного обучения	Бинарное решающее дерево. Выбор критерия информативности в задачах классификации и регрессии. Алгоритмы построения решающего дерева. Определение набора предикатов для решающего дерева. Обработка пропусков в решающем дереве. Методы кодирования категориальных переменных. Теорема Кондорсе. Метод бэггинга Бреймана. Метод случайных подпространств. Случайный лес. Алгоритмы AdaBoost и LogitBoost. Алгоритм градиентного бустинга. Выбор функции потерь в алгоритме градиентного бустинга.

Название дисциплины	Математические пакеты прикладных программ
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Ознакомление с графическими, аналитическими и вычислительными возможностями современных компьютерных математических сред в применении к различным областям прикладной математики, а также

	углубленное изучение принципов построения и функционирования системы Wolfram Mathematica.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Общий обзор систем компьютерной алгебры.	Общее представление о функционировании и возможностях системы Wolfram Mathematica. Общее представление о функционировании и возможностях системы MatLab. Сравнительный анализ возможностей программных продуктов.
Тема 2 Основные принципы Wolfram Language.	Нормальные выражения и выражения типа атом. Правила подстановки и сопоставление шаблону. Правила вычисления выражений.
Тема 3 Элементарные операции.	Символы и переменные. Операция присваивания. Операция сравнения. Логические операторы. Условные операторы. Циклы.
Тема 4 Списки.	Списки как структура хранения данных. Генерирование списков. Работа со списками, обращение к элементам списков. Списки сложной структуры. Работа с несколькими списками. Сортировка списков.
Тема 5 Правила, шаблоны и функции.	Правила и шаблоны. Встроенные функции, работающие с шаблонами. Функции. Примеры функций одной переменной и многих переменных. Перегрузка функций. Грануляция кода. Анонимные функции. Функции с необязательными аргументами и опциями.
Тема 6 Функциональное программирование.	Функции высокого ранга. Примеры функций для реализации функционального стиля программирования.
Тема 7 Техники написания эффективных программ.	Упакованные массивы, векторизация. Эффективное использование функционального стиля программирования. Структурные операции. Хвостовая рекурсия. Связные списки. Мемоизация.

Название дисциплины	Модели управления доходами
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Изучить теоретические и практические вопросы, возникающие в процессе решения современных задач управления доходами.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Происхождение задач управления доходами, области их применения, структура задач.	Обзор задач управления доходами; история возникновения и развития задач управления доходами, области их применения; структура задач управления доходами; основные определения.
Тема 2 Задачи	Однорейсовые модели: пределы бронирования, уровни защиты, виды вложений; модель Литтлвуда для двух ценовых классов; эвристические модели для нескольких классов EMSRa и EMSRb; учет поведения

контроля продаж	покупателей. Сетевые модели: детерминированная линейная модель, стохастическая нелинейная модель, стохастическая линейная модель. Преимущества и недостатки моделей
Тема 3 Задачи прогнозирования спроса	Задачи восстановления спроса по цензурированной выборке; эвристические алгоритмы для восстановления спроса; метод projection-detruncation (PD), метод expectation-maximization (EM), метод максимального правдоподобия (LM).
Тема 4 Задачи сверхлимитного бронирования	Математическое моделирование сверхлимитных продаж (овербукинга) в управлении доходами; пример реализации процесса сверхлимитного бронирования в деятельности авиаперевозчика (анализ экономической эффективности, проблемы при практической реализации).

Название дисциплины	Непрерывные и дискретные математические модели в экономике
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Представить обучающимся арсенал средств математического моделирования задач экономики и управления, возможностей и особенностей их применения в конкретных ситуациях для дальнейшего углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности в самостоятельной исследовательской работе; ознакомить основными типами математических моделей; с особенностями экономических измерений; с математическими основами непрерывности; с дифференциальными уравнениями как инструментом моделирования; с вариационным исчислением как инструментом моделирования оптимальных ситуаций; с примерами построения и анализа непрерывных математических моделей.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Элементы функциональных пространств	1. Линейным вещественным или комплексным пространство 2. Нормированное пространство 3. Метрическое пространство 4. Банахово пространство 5. Евклидовым пространство 6. Гильбертово пространство
Тема 2 Разложение функции в ряд Фурье	1. Дельта-функция Дирака 2. Обобщенный ряд Фурье 3. Тригонометрический ряд Фурье
Тема 3 Фурье преобразование	1. Постановка задачи 2. Симметричное и асимметричное представления преобразования Фурье 3. Частные случаи преобразования Фурье 4. Свойства преобразования Фурье 5. Энергетический спектр и закон сохранения энергии (информации) 6. Преобразование Фурье «неправильных» функций
Тема 4 Дискретное преобразование Фурье	1. Дискретный сигнал 2. Линейное пространство решетчатых функций 3. Разложение решетчатой функции в ряд Фурье 4. Альтернативные способы записи представления дискретной последовательности рядом Фурье 5. Частота Найквиста и теорема Котельникова
Тема 5 Основные понятия	1. Модель системы 2. Виды математических моделей 3. Оператор модели и ее устойчивость 4. Линейные и нелинейные системы 5. Весовая функция одномерной линейной системы 6. Весовая функция многомерной линейной системы 7. Дифференциальные системы 8. Стационарные системы 9. Передаточная функция стационарной линейной системы 10. Частотная характеристика стационарной линейной системы 11. Линейные дифференциальные системы 12. Весовая функция линейной

	дифференциальной системы 13. Определение весовой функции на основе сопряженной системы 14. Передаточная функция стационарной линейной системы 15. Составление дифференциального уравнения по передаточной функции
Тема 6 Классическая задача вариационного исчисления	1. Аналогия между функциями и функционалами. 2. Вариация функционала. 3. Функционал с закрепленными концами. 4. Основная задача вариационного исчисления. 5. Необходимое условие экстремума функционала. 6. Основная лемма вариационного исчисления (лемма Лагранжа). 7. Уравнение Эйлера. 8. Вторая вариация функционала. 9. Достаточное условие экстремума функционала. 10. Условия Лежандра и Якоби. 11. Примеры интегрирования уравнения Эйлера в квадратурах. 12. Функционал, зависящий от нескольких функций. 13. Функционал от функции многих переменных. 14. Функционал, зависящий от функций и их производных высшего порядка.
Тема 7 Примеры построения дискретных моделей	1. Динамическая модель Кейнса 2. Модель Самуэльсона –Хикса
Тема 8 Решение дискретных задач с использованием разностных уравнений	1. Оператор лага и связанные с ним операторы 2. Разностные уравнения 3. Итерационный способ решения разностного уравнения с постоянными коэффициентами 4. Общий метод решения линейного неоднородного разностного уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое и обратное характеристическое уравнения.
Тема 9 z-преобразование	1. z-преобразование 2. Свойства z-преобразования 3. Применение z-преобразования для решения разностного уравнения
Тема 10 Введение: случайная величина и система случайных величин	1. Случайная величина и ее закон распределения 2. Начальные и центральные моменты случайной величины 3. Характеристическая функция случайной величины 4. Кумулянты (семиинварианты) случайной величины 5. Система случайных величин 6. Моменты системы случайных величин 7. Характеристическая функция и кумулянты системы случайных величин 8. Нормальное распределение
Тема 11 Случайная функция и система случайных функций	1. Случайная функция, закон распределения 2. Моменты стохастического процесса 3. Комплексные случайные функции 4. Статистические операторы 5. Система стохастических процессов 6. Характеристическая функция стохастического процесса 7. Стационарные стохастические процессы 8. Периодически нестационарные стохастические процессы 9. Эргодические процессы 10. Простые стохастические процессы
Тема 12 Исчисление стохастических процессов	1. Предел случайной последовательности 2. Предел случайной функции 3. Непрерывность случайной функции 4. Дифференцирование случайной функции 5. Интегрирование случайной функции
Тема 13 Спектральный анализ	1. Дискретный спектр стационарного случайного процесса 2. Спектральная плотность стационарного случайного процесса 3. Взаимный спектральный анализ стационарных СП 4. Спектральный анализ нестационарных СП
Тема 14 Линейные преобразования	1. Спектральная плотность линейного преобразования стационарного случайного процесса 2. Операция сглаживания как пример линейного преобразования 3. Фильтрация случайного процесса 4. Определение скрытых периодичностей

Тема 15 математические модели стохастических процессов	1. Броуновское движение 2. Уравнение Ланжевена 3. Дробовой шум 4. Уравнение Смолуховского 5. Уравнения Колмогорова 6. Процессы рождения – гибели
Тема 16 Стохастические дифференциальные уравнения	1. Стохастическое дифференциальное уравнение. Общие соображения 2. Линейная система под воздействием внешнего возмущения 3. Решение стохастических дифференциальных уравнений: метод малых возмущений 4. Уравнение Фоккера – Планка для функции распределения вероятностей 5. Линеаризация нелинейного уравнения 6. Стохастическая линеаризация 7. Стохастическая линеаризация методом последовательных приближений
Тема 17 Стохастическое интегрирование	1. Интеграл Ито 2. Интеграл Стратоновича

Название дисциплины	Проект: Алгоритмы оптимизации на графах
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Начальное формирование у студента точки зрения аналитика, способного сделать обоснованный выбор методов, алгоритмов и программных средств при решении задач разного типа, умеющего определить критерии этого выбора и увязать принятые решения в единую систему.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Задача коммивояжера.	Гамильтонов цикл. Задача о кратчайшем пути в графе. Симметричная задача коммивояжера. Ассиметричная задача коммивояжера. Алгоритмы оценки нижней границы значения целевой функции симметричной задачи коммивояжера. Конструктивные эвристики. Улучшающие эвристики. Алгоритмы локальной оптимизации. Алгоритм Лина-Кернигана. Алгоритм имитации отжига.
Тема 2 Остовное дерево.	Остовное дерево. Задача построения минимального остовного дерева. Построение минимального остовного дерева как задача целочисленного программирования. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Применение остовного дерева для решения задачи коммивояжера.
Тема 3 Задача нескольких коммивояжеров.	Задача нескольких коммивояжеров. Задача нескольких коммивояжеров с временными окнами. Задача нескольких коммивояжеров с временными окнами с минимизацией суммарного времени на выполнение маршрутов. Задача нескольких коммивояжеров с временными окнами с сокращенным числом переменных.
Тема 4 Задача коммивояжера с зависимостью от времени.	Задача коммивояжера с зависимостью от времени. Алгоритмы поиска в глубину и в ширину. Алгоритм поиска по лучу. Задача коммивояжера с зависимостью от времени на разреженной матрице расстояний. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм поиска с возвратом. Обобщенная задача коммивояжера. Обобщенная задача коммивояжера с зависимостью от времени.
Тема 5 Задачи маршрутизации транспорта.	Задача маршрутизации транспорта с ограничением по грузоподъемности. Задача маршрутизации транспорта с временными окнами. Задача маршрутизации транспорта с разделенными поставками.

Тема 6 Продвинутые задачи маршрутизации транспорта.	Многокритериальная задача маршрутизации транспорта с временными окнами. Решение задачи с использованием метода взвешенной суммы критериев оптимизации. Решение задачи с использованием метода изменения ограничений. Задача периодической маршрутизации транспорта. Задача маршрутизации транспорта с разделенными поставками, временными окнами для многих продуктов с ограничением на совместную перевозку.
Тема 7 Неточные алгоритмы решения задач маршрутизации транспорта.	Решение задачи маршрутизации транспорта с ограничением по грузоподъемности с использованием генетического и муравьиного алгоритмов. Решение многокритериальной задачи маршрутизации транспорта с использованием генетического и муравьиного алгоритмов. Решение задачи периодической маршрутизации транспорта с использованием гибридного алгоритма на базе алгоритма поиска с запретами.

Название дисциплины	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее - производственная практика) проводится с целью закрепления теоретических знаний, умений и навыков, полученных в процессе освоения образовательной программы, приобретения первоначального опыта аналитической и научно-исследовательской деятельности.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Подготовительный этап	Ознакомление с целями и задачами, практики, ЛНА, Согласование с руководителем практики индивидуального задания на практику
Тема 2 Основной этап. Планирование	Обсуждения индивидуального задания, Определение целей и задач проводимого исследования. Планирование этапов исследования, согласование календарного графика. Ознакомление с информационными источниками, источниками данных, программным и техническим обеспечением, Ознакомление со стандартами.
Тема 3 Основной этап	Изучение информационных источников по теме проводимого исследования. Систематизация, реферирование научных публикаций отечественных и зарубежных авторов по теме проводимого исследования Сбор, систематизация и структурирование данных. Выбор, модификация/разработка методов и алгоритмов решения поставленной задачи. Выбор средств реализации, библиотек прикладных программ и инструментов. Реализация методов и алгоритмов оптимизации, анализа данных. Тестирование и анализ результатов. Содержательная интерпретация результатов исследования. Подготовка аналитического отчета, доклада/научной публикации по результатам проведенных исследований.
Тема 4 Заключительный этап	Обобщение материалов и подготовка отчета по результатам практики

Название дисциплины	Производственная практика (преддипломная практика)
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Производственная практика (преддипломная) проводится с целью закрепления теоретических знаний, умений и навыков, полученных в процессе освоения образовательной программы, совершенствование навыков их практического

	применения, сбора необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Подготовительный этап	Ознакомление с правилами внутреннего распорядка на предприятии, прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда. Ознакомление с аналитическими задачами, решаемыми подразделением. Согласование с руководителем практики от предприятия индивидуального задания на практику.
Тема 2 Основной этап	Ознакомление с информационным, программным и техническим обеспечением аналитической деятельности на предприятии, бизнес-процессами. Выполнение практической работы в подразделении с целью подготовки обучающегося к выполнению профессиональных задач. Сбор, систематизация и анализ данных необходимых для написания ВКР в соответствии с индивидуальным заданием. Проведение научных исследований по теме ВКР, апробация результатов.
Тема 3 Заключительный этап	Обобщение материалов по теме ВКР. Обобщение материалов и подготовка отчета по результатам практики.

Название дисциплины	Профессиональный иностранный язык
Кафедра	Кафедра английского языка № 2
Цель освоения дисциплины	Формирование навыков владения иностранным языком и его практическом использовании в научно-исследовательской работе; в совершенствовании умений, позволяющих магистру эффективно осуществлять профессиональную деятельность.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Лидерство.	1. Введение в понятие "лидер", "лидерство". Введение лексических единиц, коллокаций. 2. Повторение грамматического материала. Согласование времен. 3. Работа с условно-речевыми упражнениями по теме. 4. Работа с коммуникативными упражнениями на основе лексико-грамматического материала. Рассказ на основе введенного лексического материала "Лидер - кто он?" 5. Автоматизация навыка просмотрового и поискового чтения. Текст А "4 шляпы, которые носит лидер". Текст Б "Чем на самом деле занимается лидер". 6. Автоматизация навыка ведения светской\легкой беседы "Типы лидеров, как с ними вести беседу". 7. Формирование навыка ведения дискуссии "Как сказать "Нет". 8. Формирование навыка ведения переговоров. Речевые клише. Коммуникативные упражнения на основе просмотренного видео. "Роль команды в процессе ведения переговоров". 9. Ролевая игра " Переговоры между ABC транспорт и 123 маркетинг. 10. Решение кейса.
Тема 2 Этика.	1. Введение и активизация лексических единиц и коллокаций. 2. Работа с условно-речевыми упражнениями по теме. 4. Работа с коммуникативными упражнениями на основе лексико-грамматического материала. Рассказ на основе введенного лексического материала "Этичный бизнес". 5. Активизация навыка ведения дискуссии Этика и окружающая среда. 6. Решение кейса.

Название дисциплины	Развитие креативного потенциала в условиях наукоемкой экономики
Кафедра	Кафедра экономики и управления предприятиями и производственными комплексами

Цель освоения дисциплины	Раскрытие возможности развития креативного потенциала обучающихся с использованием определенных техник, самостоятельного освоения новых методик развития исследовательских умений обучающихся и адаптации их к конкретным условиям.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Введение в наукоемкую экономику	Направления научно-технического прогресса. Противоречия технического прогресса. Наукоемкая продукция, наукоемкое производство, наукоемкие технологии и их роль в современной экономике. Приоритетные направления развития науки и техники. Критические технологии. Общая характеристика рынка высокотехнологичной наукоемкой продукции. Наукоемкие технологии на мировом рынке. Проблемы развития нанотехнологий в России и за рубежом. Влияние рынка наукоемких технологий на инновационные преобразования национальных экономических систем. Государственная промышленная и научно-техническая политика. Интеллектуально-креативные ресурсы организации. Знание, креативность и инновации.
Тема 2 Человек в наукоемкой экономике. Номо-creator – человек творческий	Основные принципы формирования понятий и их роль в развитии творческой составляющей личности. Понятие «креативность» в контексте психологического знания. Изучение креативности личности: методология и практика. Основные параметры креативности по Дж. Гилфорду. Состав батареи Торранса: 12 тестов, сгруппированных в три серии. Типология креативности: творчество, знания, информация
Тема 3 Креативность в развитии креативного потенциала личности	Методы креативного решения проблем. Методики креативности: мозговой штурм, метод свободных ассоциаций, mind mapping, фрирайтинг, латеральное мышление и метод 6 шляп, дизайн-мышление, CRAFT, ТРИЗ Как за короткий промежуток времени выработать больше идей - техника 120 rooms, Ола Мёллер. Как найти нешаблонные идеи- метод фокальных объектов Ф. Кунце. Как не попасть в ловушку поиска идей только в одном направлении - метод Mind mapping, Тони Бьюзен. Как выбирать «самый сок»- метод «Шесть шляп» Э. Де Боно. Способы подготовки к творческому процессу – метод ассоциаций, смена обстановки и другие возможности. Синектика – наука о развитии творческой активности
Тема 4 Эффективность наукоемкой экономики: показатели и методы расчета	Сущность понятия «Интеллектуально-креативные ресурсы» организации. Показатели и методы расчета эффективности предприятия. Макроэкономическая оценка эффективности.

Название дисциплины	Сервис-дизайн продуктов
Кафедра	Кафедра сервисной и конгрессно-выставочной деятельности
Цель освоения дисциплины	Познакомить обучающихся с современными потребительскими трендами, с методами дизайн-мышления по исследованию клиентского опыта (проекционный мэппинг).
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Поведение потребителя. Вызовы и факторы,	Практика регулярного отслеживания потребительских и индустриальных трендов, включающая оценку и прогнозирование бизнес-факторов (спроса, предложения, стиля и моды). Создание инновационных продуктов и услуг на основе трендов. Закономерности в поведении и предпочтениях потребителей как новые возможности для создания инновационных продуктов и услуг.

<p>влияющие на поведение потребителей</p> <ul style="list-style-type: none"> • Трендвотчинг. <p>Потребительские тренды.</p>	
<p>Тема 2 Методы дизайн-мышления в исследовании и клиентского опыта.</p>	<p>Теоретический блок: вводная по теории и кейсам Дизайн-мышления, методы дизайн-мышления по исследованию клиентского опыта (проекционный мэппинг): построение карты эмпатии (Customer Empathy Map, СЕМ); построение карты путешествия потребителя (Customer Journey Map, СJM); построение карты НМW, построение модели «Гость-Время-Пространство».</p>
<p>Тема 3 Сервис-дизайн продуктов и услуг с использованием методов дизайн-мышления по исследованию клиентского опыта.</p>	<p>Практико-ориентированный блок. СJM. Инструменты сбора и анализа информации. Подготовка к СJM – Карта пути клиента. Эмпатия: погружение в опыт клиентов. Глубинное интервью. Построение СJM. Дизайн нового продукта на основе анализа СJM (НМW, сервисное проектирование).</p>

<p>Название дисциплины</p>	<p>Современные проблемы прикладной математики и информатики</p>
<p>Кафедра</p>	<p>Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов</p>
<p>Цель освоения дисциплины</p>	<p>Представить современные технологические тренды и их теоретическое обеспечение, связанные с этими проблемами прикладной математики и информатики, современные подходы к разработке математических моделей сложных социально-экономических систем и используемые для их имитационного анализа инструментальные средства, перспективные направления исследовательской работы в области прикладной математики и информатики.</p>
<p>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	
<p>Тема 1 Современные технологические тренды и задачи прикладной математики и информатики</p>	<p>Введение в предмет. Современные технологические тренды и проблемы прикладной математики и информатики. Интеллектуальные приложения и аналитика. Развитие технологий искусственного интеллекта. Цифровые модели. Граничные вычисления. Диалоговые системы. Технологии погружения. Теоретические основы технологии блокчейн. Инфраструктура безопасности и оценка рисков.</p>

Тема 2 Криптографические методы защиты информации.	Современные симметричные блочные шифры. Хэш-функции. Системы шифрования с открытым распределением ключей. Рюкзачные шифры. Электронная подпись. Теоретические основы технологии Blockchain. Криптовалюты.
Тема 3 Современные подходы к построению моделей социально-экономических систем и их анализу.	Проблемы моделирования социально-экономических систем. Контринтуитивность поведения экономических систем. Особенности построения моделей экономических систем в условиях турбулентности и смены тенденций. Метод системной динамики. Основные понятия и область применения метода. Структура моделей системной динамики. Основные этапы разработки модели системной динамики. Агентное моделирование. Мультиагентные системы и агенты. Исследование экономических процессов на основе агентного моделирования. Калибровка моделей, анализ чувствительности. Сравнительный анализ инструментальных средств разработки имитационных моделей.
Тема 4 Современные подходы к решению задач распознавания и анализа данных.	Современные технологии анализа данных. Задача распознавания изображений. Подходы к решению. Нейросетевые алгоритмы распознавания. Основные сферы применения автоматического анализа и распознавания изображений.
Тема 5 Методы анализа и систематизации текстовой информации.	Основные задачи автоматического анализа и систематизации текстовых документов. Виды анализа текста. Семантический анализ текстовой информации. Цитатный анализ. Анализ эмоциональной окраски текста документа. Информационный поиск, интеграция гетерогенных источников данных.

Название дисциплины	Теория систем и системный анализ
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Наделить студентов необходимыми теоретическими знаниями и прикладными методами для проведения анализа и проектирования автоматизированных систем.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Концепция проекта автоматизированной системы.	1. Бизнес-требования. 2. Визуализация процессов в нотации BPMN. 3. Решаемая проблема.
Тема 2 Техническое задание на создание автоматизированной системы.	1. Описание предметной области. 2. Пользовательские требования. 3. Функциональные требования. 4. Нефункциональные требования. 5. Тест на проверку полноты требования.
Тема 3 Эскизный	1. User journey. 2. UX design. 3. UI design.

проект автоматизированной системы.	
Тема 4 Интеграция систем.	1. Общее описание интеграции систем. 2. Сценарии интеграции. 3. Преобразование данных. 4. Технологии передачи данных.

Название дисциплины	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая)) (далее - практика) проводится с целью закрепления и углубления теоретических знаний, умений и навыков, полученных в процессе освоения образовательной программы, приобретения первоначального опыта практической деятельности.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Организационный этап	Ознакомление с правилами внутреннего распорядка на предприятии, прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда.
Тема 2 Подготовительный этап	Ознакомление с аналитическими задачами, решаемыми подразделением Согласование с руководителем практики от предприятия индивидуального задания на практику
Тема 3 Основной этап	Ознакомление с информационным, программным и техническим обеспечением аналитической деятельности на предприятии, технологиями проведения аналитических исследований и/или проектных работ в реальных условиях. Участие в практической деятельности в подразделении с целью подготовки к решению профессиональных задач в реальных условиях, приобретения навыков проектной деятельности и командной работы. Сбор, систематизация и анализ данных в соответствии с индивидуальным заданием, проведение научных исследований.
Тема 4 Заключительный этап	Обобщение материалов и подготовка отчета по результатам практики

Название дисциплины	Функциональное программирование
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Освоение основ функционального подхода к программированию и получение практических навыков программирования в функциональном стиле на языке функционального программирования (Haskell).
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Введение в Haskell.	Типы данных и основные конструкции Haskell.
Тема 2 Списки и деревья.	Построение сложных структур данных и их обработка.
Тема 3 Функции	Функции как объекты, аргументы и результаты работы других функций.

высших порядков.	
Тема 4 Карринг.	Каррирование и декаррирование.
Тема 5 Классы в Haskell.	Классы и их реализации. Система типов данных, основанная на классах.
Тема 6 Ленивые вычисления.	Ленивые и энергичные вычисления. "Бесконечные" структуры данных.
Тема 7 Моноиды и монады.	Контракт типов. Моноиды и монады. Последовательное программирование с помощью монад.
Тема 8 Лямбда-исчисление.	Основные понятия, структура формул лямбда-исчисления, правила преобразования формул. Редукция.
Тема 9 Редукция графов.	Редукция на графах. Вопросы эффективности.
Тема 10 Комбинаторная редукция.	SKI-исчисление. Преобразование формул к комбинаторному виду.

Название дисциплины	Эффективные вычислительные алгоритмы
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Предоставить магистрантам набор средств для эффективного решения прикладных задач экономики и управления, а также задач научной и проектно-технологической деятельности в самостоятельной исследовательской работе.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Теория алгоритмов	Роль алгоритмов в вычислениях. Виды алгоритмов. Эффективность и трудоемкость алгоритмов. Классы временной сложности задач разрешимости. Классы P и NP. Сводимость по Карпу. NP-полные и NP-трудные задачи. Эвристические и метаэвристические алгоритмы. Биоинспирированные алгоритмы.
Тема 2 Алгоритмы решения потоковых задач	Задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм Эдмондса-Карпа. Алгоритм Диница. Алгоритм Карзанова для поиска блокирующего потока. Алгоритм проталкивания-переоценки. Оценки временной сложности алгоритмов решения задачи о максимальном потоке. Задача о потоке минимальной стоимости. Теорема о существовании b-потока. Алгоритм сокращения вдоль минимальных средних циклов и алгоритм последовательного увеличения вдоль кратчайших путей. Оценки временной сложности алгоритмов решения задачи о потоке минимальной стоимости.
Тема 3 Жадные алгоритмы	Понятие жадного алгоритма. Элементы жадной стратегии. Принцип жадного выбора. Оптимальность подзадач. Коды Хаффмана. Компьютерная реализация жадного алгоритма. Примеры применения жадного алгоритма.
Тема 4 Алгоритм имитации отжига	Предыстория и идейные основы алгоритма имитации отжига. Описание алгоритма имитации отжига. Общие схемы метода отжига. Больцмановский отжиг. Отжиг Коши. Сверхбыстрый отжиг. Методы тушения. Масштабирование в ходе отжига. Компьютерная реализация алгоритма имитации отжига. Примеры применения алгоритма имитации отжига.

Тема 5 Алгоритм поиска с запретами	Предыстория и идейные основы алгоритма поиска с запретами. Описание алгоритма поиска с запретами. Простой поиск с запретами. Окрестности соседних решений. Список запретов. Уровни аспирации. Представление поиска в виде ориентированного графа. Типы памяти при поиске с запретами. Вероятностный поиск с запретами. Компьютерная реализация алгоритма поиска с запретами. Примеры применения алгоритма поиска с запретами.
Тема 6 Муравьиный алгоритм	Предыстория и идейные основы муравьиного алгоритма. Описание муравьиного алгоритма. Модификации классического алгоритма. Элитизм. Граничные условия количества феромонов. Ранговая система. Ортогональная система. Компьютерная реализация муравьиного алгоритма. Примеры применения муравьиного алгоритма.
Тема 7 Генетический алгоритм	Предыстория и идейные основы генетического алгоритма. Описание генетического алгоритма. Теорема о схемах. Операторы кроссовера и мутации. Методы селекции. Факторы сходимости генетического алгоритма. Шум селекции. Давление селекции. Воздействие операторов. Методы поддержания разнообразия популяции. Параллельные генетические алгоритмы. Последовательные генетические алгоритмы. Микрогенетический алгоритм. Компьютерная реализация генетического алгоритма. Примеры применения генетического алгоритма.

Название дисциплины	Языки программирования
Кафедра	Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов
Цель освоения дисциплины	Изучить методы программирования на языке Java и смежные технологии.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Тема 1 Базовые понятия языка программирования Java.	Типы данных, присваивание и управление. Примитивные и объектные типы.
Тема 2 Классы, интерфейсы, перечисления, ООП.	Описание классов, реализация интерфейсов, классы enum и record, основные принципы проектирования в объектном подходе.
Тема 3 Стандартные коллекции, хеширование.	Практика работы со стандартными коллекциями ArrayList, HashSet и другими.
Тема 4 Comparable и Comparator.	Интерфейсы Comparable и Comparator. Их использование для сравнения и сортировки.
Тема 5 Абстрактные классы, наследование.	Наследование классов. Абстрактные классы. Сходство и различие абстрактных классов и интерфейсов.
Тема 6 Рекурсия и	Задачи, решаемые с помощью рекурсии, преобразование рекурсивных алгоритмов в итерационные методами динамического программирования.

динамическое программирование.	
Тема 7 Лямбда-выражения и потоки (stream API).	Анонимные классы, функциональные интерфейсы, лямбда-выражения. Создание и обработка потоков (Stream API).
Тема 8 Параллельное исполнение (базовые понятия). Concurrent API.	Нити (Threads). Синхронизация с помощью базовых конструкций языка Java.
Тема 9 Исполнители (Executors).	Параллельное исполнение задач с помощью исполнителей (executors) различных типов.
Тема 10 Работа с XML и JSON-документами	Чтение и запись текстовых документов форматов JSON и XML.