

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Галунин Сергей Александрович

Должность: Директор департамента образования

Дата подписания: 19.07.2021 17:03:45

Уникальный программный ключ:

1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b376a443765a5419cb3e3965cc668ec8658b

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

образовательной программы подготовки магистров

«Математическое и программное обеспечение систем

искусственного интеллекта»

по направлению

09.04.04 «Программная инженерия»

«Коммерциализация результатов научных исследований и разработок»

Коммерциализация результатов научных исследований и разработок представляет собой процесс вовлечения их в экономический (коммерческий) оборот в целях обеспечения инновационного развития национальной и международной экономики. Актуальность данной дисциплины обусловлена необходимостью модернизации экономики в условиях смены существующего технологического уклада на основе реализации потенциала высокотехнологичных отраслей науки и техники, в том числе, в рамках программы «Цифровая экономика». Разработка и внедрение результатов научных исследований в экономическую деятельность организаций и предприятий является одним из ключевых факторов успеха экономических преобразований. Реализация задач инновационного развития требует проведения квалифицированной и компетентной оценки экономической эффективности проектов, ориентированных на выпуск высокотехнологичной продукции и продвижение новых технологий. Основной целью данной дисциплины является формирование у будущих магистров комплекса знаний, умений и практических навыков разработки бизнес-плана коммерциализации инновационных идей в форме создания новых/усовершенствованных видов продукции, товаров, работ и услуг, исследуемых в процессе проведения НИР магистранта. Освоение поэтапной методики бизнес-планирования и проектирования различных инновационных проектов позволит обеспечить приобретение компетенций, необходимых при решении задач вывода

полученных результатов на рынки сбыта и оценки их экономической эффективности.

«Анализ, моделирование и оптимизация систем»

Дисциплина знакомит с основными понятиями теории систем и системного анализа, основными методами построения и анализа моделей систем, методами планирования машинных экспериментов, языками моделирования. Рассматриваются основы системного анализа, его сущность, принципы системного подхода: конечности цели, единства, модульности построения, иерархии, функциональности, развития, децентрализации, неопределенности. Приводится описание системных объектов и примеры проектирования систем. Рассматриваются основные функции моделей и их классификация, методы исследования моделей и технология машинного моделирования. Приводится описание аналитических и имитационных моделей, средств моделирования и методов планирования машинных экспериментов.

«Представление знаний и системы искусственного интеллекта»

Содержание дисциплины включает в себя изучение: основных моделей представления знаний и методов их обработки: логическая модель, продукционная модель, фреймы, семантические сети; основ организации, построения и использования экспертных систем; методов поиска решений в пространстве состояний; методов планирования действий в системах искусственного интеллекта. Лабораторный практикум ориентирован на исследование методов представления знаний и вывода во фрейм продукционных системах, освоение методов управления выводом в экспертных системах, разработку экспертной системы на основе продукционных знаний, исследование и реализацию поиска в пространстве состояний, моделей планирования действий в системах искусственного интеллекта.

«Социальные коммуникации в профессиональной среде»

Дисциплина входит в базовую часть подготовки магистров. Целью изучения дисциплины является формирование и развитие общекультурных компетенций учащихся, а именно навыков межличностного профессионального общения, способности слушателей к критическому анализу конкретных коммуникативных практик и ситуаций межличностного взаимодействия, а также формирование навыков управления коммуникативным поведением в профессиональном взаимодействии. Учебные занятия помимо лекций и самостоятельной работы предусматривают групповые обсуждения и ролевые игры, что позволяет студентам проверить свои сильные и совершенствовать слабые стороны в профессиональном межличностном взаимодействии. В ходе занятий обсуждаются и отрабатываются базовые коммуникативные навыки профессионального общения, приемы управления группой и принятия групповых решений, основы письменной и устной профессиональной коммуникации. Студенты должны приобрести знания, умения, навыки, необходимые для успешного анализа конкретных коммуникативных ситуаций и решения коммуникативных проблем, которые будут возникать в их профессиональной деятельности. Содержание дисциплины разработано с учетом профиля вуза и особенностей контингента учащихся.

«Объектно-ориентированные технологии разработки программного обеспечения»

Процесс разработки программного обеспечения. Парадигма «методика/метод/нотация/средство». Задачи и основные функции CASE-систем. Прототипы. Реинжиниринг и рефакторинг программного обеспечения. Кольцевая разработка. Функции репозитория. Обзор методологий анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. Структурный подход: базовые понятия и основные методологии. Объектно-ориентированный подход: основные методологии и

нотации. Концепции разработки программного обеспечения с использованием UML. Анализ и проектирование с использованием UML. Оценка рисков. Ограничения. Исполнители и организация работ. Унифицированный процесс разработки фирмы Rational. Применение CASE-систем для систематической разработки программного обеспечения. Архитектурные особенности объектно-ориентированного программного обеспечения. Проектирование архитектурного домена. Однородность программного обеспечения. Проектирование библиотек классов. Виды классов. Динамическая идентификация типа. Управление видимостью и областью действия имен. Шаблоны. Полиморфные контейнерные классы, итераторы, аппликаторы, манипуляторы. Модели обработки исключительных ситуаций. Подтверждения, инварианты объектов, сигналы. Управление потоками. Программирование связи и обмена данными между программами. Объекты-серверы и объекты-клиенты. Автоматизированные объекты.

«Русский язык как иностранный»

Данная дисциплина ориентирована на обучение иностранных магистрантов нефилологических специальностей, имеющих диплом бакалавра Российских вузов и владеющих русским языком на уровне ТРКИ–2. Содержание программы составляют требования к уровню владения языком в различных видах речевой деятельности, а также языковой и речевой материал. Освоение программы позволит иностранным учащимся удовлетворить необходимые коммуникативные потребности прежде всего в учебной и социально-культурной сферах общения, создаст базу для успешного усвоения специальных дисциплин и, в конечном итоге, успешной защиты ВКР. Курс русского языка для магистрантов призван обеспечить

формирование коммуникативной компетенции выпускника на уровне, достаточном для квалифицированного осуществления им профессиональной деятельности на русском языке. Обучение осуществляется на материале

общенаучных, профильных, страноведческих, литературно-художественных и общественно-политических текстов.

«Иностранный язык»

Цель курса обучение практическому владению иностранным языком (английским, немецким, французским), критерием которого является умение пользоваться наиболее употребительными языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорение, аудирование, чтение и письмо. Задача курса – овладение способностью общаться в большинстве ситуаций, которые могут возникнуть в повседневной и профессиональной деятельности. По структуре курс делится на следующие аспекты (модули): разговорная практика и аудирование, чтение, письменная практика, практика перевода и практическая грамматика. Модули различаются тематикой и лексическим составом учебного и информационного материалов. Обеспечивается систематическое совершенствование всех четырех языковых умений и основных грамматических тем.

«Компьютерная алгебра»

В рамках курса будет рассказано о современных алгоритмах, реализованных в системах компьютерной алгебры таких как "Maple", "Mathematica" MuPad и других. Будет рассказано о различных представлениях символьных выражений в памяти компьютера. Центральную часть курса будет занимать изложение теории базисов Гребнера, алгоритмы решения и упрощения систем полиномиальных уравнений. Также курс будет содержать введение в вычислительную коммутативную алгебру и алгебраическую геометрию.

«Базовые задачи искусственного интеллекта»

Целями освоения дисциплины являются введение в курс проблем и методов решения задач искусственного интеллекта, включая задачи

поддержки принятия решений; постановка задачи разработки нового класса информационных систем, в основе которых лежит искусственный интеллект; получение знаний о подходах и техниках решения задач искусственного интеллекта; теории, принципах, математических и информационных моделях и методах инженерии, формализации, автоформализации и представления знаний

«Машинное обучение»

Дисциплина посвящена знакомству с основными понятиями машинного обучения, алгоритмами, которые могут «обучаться» на данных с целью прогнозирования и принятия решений. Рассматриваются основные классы задач машинного обучения, такие как классификация, кластеризация, регрессия, снижение размерности, ранжирование. Особое внимание уделяется рассмотрению современных инструментов в этой области и приобретению практических навыков для использования аппарата машинного обучения в прикладных задачах

«Инструменты визуализации данных»

Данный курс знакомит студентов с понятиями и задачами визуализации данных и основными принципами построения эффективного программного обеспечения, позволяющего изучать данные, опираясь на возможности человеческой системы восприятия. В рамках курса студенты познакомятся с особенностями восприятия визуальных данных человеком, изучат различные методики графического представления данных и взаимодействия с ними, получат навыки по оценке их эффективности для решения различных задач анализа. Курс формирует практические навыки по работе с существующими продуктами и созданию специализированного программного обеспечения для визуального анализа данных.

«Интеллектуальный анализ данных»

Синонимами термина интеллектуальный анализ данных являются добыча данных (data mining), обнаружение знаний (knowledge discovery). Интеллектуальный анализ данных связан с поиском в данных скрытых нетривиальных и полезных закономерностей, позволяющих получить новые знания об исследуемых данных. Особенный интерес к методам анализа данных возник в связи с развитием средств сбора и хранения данных, позволившим накапливать большие объемы информации. Дисциплина посвящена обсуждению и изучению путей решения вопросов об обработке собираемых данных, превращения их в знания.

«Программные средства разработки систем искусственного интеллекта»

Рассматриваются следующие группы программных средств разработки и реализации систем искусственного интеллекта: универсальные языки программирования, универсальные языки представления знаний и оболочки, библиотеки для программной реализации систем искусственного интеллекта.

«Инструменты для анализа данных (R, pandas)»

Целью дисциплины является знакомство студентов с методами и инструментами анализа данных. Рассматриваются вопросы, посвящённые задачам регрессии, классификации, кластеризации, ассоциации и рекомендации; методы понижения размерности, построения ансамблей моделей; современные инструменты разработки автоматизированных решений, такие языки как R, Python и популярные библиотеки анализа данных, в том числе Pandas.

«Графовые вероятностные модели»

Целью курса является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков, связанных с реализацией графовых вероятностных моделей и их применением в задачах машинного обучения и анализа данных.

Графовые модели – естественный инструмент, который: позволяет выявлять закономерности между различными переменными и факторами реальных моделей и процессов, позволяет проводить вероятностный вывод и обучение сетей. Графовые модели применяются повсеместно, например, в задачах структурирования данных, биоинформатики, распознавания речи и изображения.

Данный курс послужит хорошей стартовой точкой для дальнейшего изучения современной теории глубинного обучения. По сути своей, данный курс формирует представления и навыки, которые, как по отдельности, так и в рамках единого направления, неотъемлемо присутствуют в современной науке и ее прикладных аспектах.

Иерархически, данный курс разделен на следующие главы: повторение базовых аспектов теории вероятности; теоретическая основа графовых вероятностных моделей, в частности, знакомство и выработка базовых навыков в работе с байесовскими и марковскими сетями; вероятностный вывод и обучение сетей в указанных моделях; знакомство с глубоким обучением, на примере автоэнкодеров, решающих задачу распознавания изображений.

«Теория операций»

Дисциплина направлена на формирование навыков моделирования сложных систем на основе теории операций и их обобщений.

Цель дисциплины овладеть основными понятиями и методами теории операций и мультиопераций. Дисциплина состоит из следующих разделов: унарные и бинарные операции и мультиоперации, теория операций и мультиопераций на двухэлементном множестве, основные понятия теории операций и мультиопераций на произвольном конечном множестве.

В результате освоения дисциплины магистрант будет обладать компетенциями для применения методов теории операций в системах искусственного интеллекта.

«Теория игр»

Курс начинается с краткого обзора классической теории игр (основные понятия и теоремы). Далее рассматриваются основные понятия алгоритмической теории игр и особенности алгоритмической теории по сравнению с классической – прежде всего, вычислимость стратегий игроков и требования к игре, связанные с алгоритмической разрешимостью. В качестве приложения рассматриваются игровые семантики логических формул, имеющие важное значение для задач искусственного интеллекта. Рассматриваются также следствия вычислительной асимметрии игроков (один игрок «сильнее» другого) и случайности в алгоритмическом контексте.

«Нечеткая логика»

Дисциплина направлена на формирование навыков моделирования сложных систем с использованием нечеткой математики и логики.

Цель дисциплины овладеть основными понятиями и методами нечеткой логики. Дисциплина состоит из следующих разделов: основы теории нечетких множеств, нечеткой арифметики, нечетких отношений и операций, нечеткого логического вывода, функциональные системы в теориях нечеткой логики.

В результате освоения дисциплины магистрант будет обладать компетенциями для применения методов нечеткой логики в искусственном интеллекте.

«Теория глубокого обучения»

Глубокое обучение – одна из наиболее перспективных и применяемых, на сегодняшний день, областей машинного обучения. Её результаты и области применения видны повсеместно: самоуправляемые машины; распознавание и генерация текста, речи, изображений; генерация сложных молекул и материалов; биоинформатика, эпидемиология, здравоохранение и т.д.

Говоря совсем неформально, основная цель машинного обучения – разработка и изучение алгоритмов, которые «обучаются», т.е. на основе примеров строится математическая модель, позволяющая делать вывод и предсказания непосредственно, а не аналитически (например, аналитически: знаем диф. уравнение, описывающее движение – знаем положение частицы в любой момент времени; обучение: наоборот, по имеющимся данным предсказать траекторию движения; обучить модель предсказывать с низкой погрешностью; при всем при этом, само уравнение движения нам неинтересно, да и зачастую, просто неизвестно). Примерно также работает статистический вывод: на основании выборки подбирается простое распределение, описывающее ее поведение с некоторой «погрешностью», в то время как, истинное распределение этой выборки попросту неизвестно.

Глубокое обучение – подраздел машинного обучения, который имеет свои аспекты и решает специфические задачи. С идеологической стороны, происходит резкий сдвиг в сторону «обучения», т.е. не столько интересуется выход алгоритма, сколько выявление внутренних сложных закономерностей и обучение (так называемое «обучение на представлениях»). Отсюда и класс задач: классификация, кластеризация, генерация примеров. С технической стороны, алгоритмы базируются на нейронных сетях и вероятностных графовых моделях (собственно, термин «глубокое» сигнализирует большое количество скрытых слоев сети).

Две основные задачи данного курса – понять математический аппарат, на основании которого строятся основные модели глубокого обучения, и непосредственная выработка навыка построения конкретных сетей, под конкретные задачи. В рамках курса, изучаются: сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, dropout и прочее. Происходит знакомство со средами разработки нейронных сетей: tensorflow, Keras. Рассматриваются конкретные примеры глубокого обучения, в рамках различных областей практики.

«Методы обработки данных (классические байесовские фильтры)»

В современных экспериментах часто возникают ситуации, когда “классические” методы анализа погрешностей и доверительных интервалов дают неправильный результат. Обычно это связано с малой статистикой или близостью измеряемых величин к физически возможной границе. В подобных случаях байесовские методы оценки вероятностей приводят к более осмысленным результатам. В настоящее время байесовские методы применяются в широком классе задач, связанных с анализом данных, принятием решения, построением экспертных систем. Обзору методом решения таких задач посвящена дисциплина.

«Нейронные сети»

Дается детальный обзор и описание важнейших методов обучения нейронных сетей различной структуры, а также задач, решаемых этими сетями. Рассмотрены вопросы реализации нейронных сетей. Целью дисциплины является систематизация знаний о возможностях и особенностях применения нейрокомпьютерных алгоритмов и систем для обработки информации.

«Теория сложности алгоритмов»

Данный курс начинается с описания базовых понятий алгоритма, машины Тьюринга, тезиса Черча, проблемы (не)вычислимости и (не)перечислимости языков. Следующая и основная часть курса описывает различные концепции и иерархии классов сложности и вычислимости по времени и по сложности. Планируется изучить P-NP проблему, концепцию P-иерархии, различные виды сходимости (по Куку и по Карпу), привести примеры NP-полных задач и обсудить проблему NP-отделимости.

Последняя часть курса будет посвящена вероятностным методам и схемам вида Артур-Мерлин.

В курсе будет рассмотрено большое количество конкретных задач, многие из которых будут предложены студентам в качестве индивидуальных заданий.

«Обучение с подкреплением»

Цель курса - ознакомление студентов с основными подходами и алгоритмами обучения с подкреплением. Планируется дать понимание того, какие существуют подходы к решению задач обучения с подкреплением, научить выбирать подход и алгоритм, наиболее подходящий для рассматриваемой студентом задачи, научить обучать модели с использованием современных нейросетевых библиотек.

«Параллельные и распределенные алгоритмы»

Курс посвящен изучению алгебраического подхода к обработке строк и построению на основе этого подхода эффективных параллельных алгоритмов.

Сравнение строк - классическая задача, включающая в качестве частного случая задачу вычисления наибольшей общей подпоследовательности (Longest Common Subsequence, LCS) для пары строк, а также широко применяемая в биоинформатике как задача выравнивания последовательностей (Sequence Alignment). Ее решение "из учебника" основано на методе динамического программирования и кажется единственно возможным. Мы увидим, что это не так: предварительно обобщив задачу, ее можно эффективно решить при помощи рекурсии, где "склеивание" подзадач производится при помощи на первый взгляд совершенно посторонней алгебраической структуры (моноида Гекке), определяемой через тропическое матричное умножение и очень похожей на классическую группу кос. Такое решение представляет не только теоретический интерес, но и позволяет получить эффективные алгоритмы

для сравнения сжатых строк без их декомпрессии, параллельного сравнения строк, а также решения некоторых практических задач биоинформатики.

«Стандартизация систем на базе искусственного интеллекта»

Стандартизация в области «искусственного интеллекта» затрагивает новые технологии в таких сферах, как общественная безопасность (распознавание образов, речи, прогноза поведения), медицина (телемедицина и превентивная медицина, определение предрасположенности к заболеваниям на ранних стадиях, система поддержки принятия решений врачом), общественные пространства (система управления и автоматизации, система уровня «умный дом»). Кроме того, появление стандартов является стимулом для развития интеллектуальных систем в сфере сельского хозяйства, транспорта и логистики. Стандартизация направлена на разработку комплекса нормативных документов по направлению «искусственный интеллект»: от терминологических стандартов и типовых архитектур до стандартов формата обмена, протоколов, API, методологий проведения испытаний и use cases (типовых примеров). В рамках дисциплины также рассматриваются процессы международной стандартизации для защиты интересов российских технологических компаний на глобальном рынке.

«Этика и безопасность применения искусственного интеллекта»

Этика и право неразрывно связаны в современном обществе, и многие правовые решения вытекают из восприятия тех или иных этических проблем. Искусственный интеллект добавляет новое измерение в данные вопросы. Системы, использующие технологии искусственного интеллекта, становятся всё более автономными в смысле сложности задач, которые они могут выполнять, их потенциального влияния на мир и уменьшающейся способности человека понимать, предсказывать и контролировать их

функционирование. В рамках дисциплины рассматриваются этические и правовые затруднения.

«Системы виртуальной и расширенной реальности»

Дисциплина знакомит студентов с областями применения виртуальной и расширенной реальности и тенденциями построения современных систем. Студенты знакомятся с математическими основами виртуальной и расширенной реальности. Курс включает в себя объяснение основных понятий: аппаратные средства, математические средства моделирования времени, геометрического и информационного пространств, процессов движения и взаимодействия объектов, инструментальные средства – конструкторы виртуальных миров. Рассматриваются области применения виртуальной и расширенной реальности.

«Семантический WEB»

Дисциплина обеспечивает углубленную теоретическую и практическую подготовку в области построения распределенных основанных на знаниях систем. Преподается на основе ранее изученных дисциплин «Интеллектуальные системы», «Сетевые технологии», «Распределенные базы данных» и обеспечивает изучение дисциплины «Интеллектуальные агенты и многоагентные системы» и выполнение выпускной квалификационной работы.

Знакомит с концепцией, технологиями, современным состоянием и направлениями развития семантического Web, а также перспективами его практического использования в глобальном информационном пространстве и при создании корпоративных информационных систем различного назначения. Изучаются базовые языки представления знаний в семантическом Web, формальные логические модели и языки представления онтологий, современные программные средства разработки приложений семантического Web, язык запросов SPARQL, модели и программные

средства реализации логического вывода в семантическом Web, стандарты и принципы построения сервисов семантического Web.

Лабораторный практикум, включающий 6 лабораторных работ, обеспечивает формирование базовых практико-ориентированных компетенций по разработке онтологий и основанных на них систем обработки знаний с использованием инструментов Protégé, Jena и др.

«Обработка изображений и компьютерное зрение (OpenCV)»

Рассматриваются основные задачи, модели, методы и алгоритмы в области цифровой обработки изображений. Показывается процесс формирования изображения в оптической системе, описываются возникающие дефекты. Вводится понятие качества изображения, формулируются основные задачи увеличения качества изображения. Излагаются основные методы цифровой обработки изображений (фильтрация, интерполяция, сегментация, бинаризация и др.), элементы геометрической оптики (перспективные преобразования, эпполярная геометрия, обобщенные координаты, фундаментальная и существенные матрицы), представление изображений виде графа, связанность, применение теории графов в обработке изображений. Рассматриваются основные методы кодирования изображений и видеоинформации, 3-D изображения.

«Рекомендательные системы и сервисы»

Целями освоения дисциплины являются овладение студентами основными методами рекомендательных систем и подходами к поиску закономерностей в данных, например, таких как базы транзакций и последовательностей. В результате освоения дисциплины студент должен знать основные типы рекомендательных систем и алгоритмические подходы к решению задачи формирования рекомендаций - методы майнинга данных и поиска закономерностей в различных типах данных, включая транзакции и последовательности событий и транзакций; определять и применять методы

рекомендательных систем в зависимости от типа задачи; работать с современным программным обеспечением и языками программирования для создания и поддержки методов рекомендательных систем и майнинга данных; владеть навыками использования методов линейной алгебры, теории вероятностей, математической статистики, теории оптимизации, дискретной математики и теории графов в практических приложениях рекомендательных систем и поиска закономерностей в данных; навыками обработки и интерпретации результатов компьютерных экспериментов с реальными и синтетическими данными; навыками использования стандартных методов и моделей рекомендательных систем и поиска закономерностей в данных и их применения к решению конкретных практических задач.

«Введение в block-chain технологии»

Технология block-chain нашла применение во многих областях: государственные реестры, цепочки управления поставками, биомедицина, финансовый сектор и прочие. В курсе будет рассказано, что такое блокчейн, какие возможности и ограничения есть у данной технологии, а также о существующих и перспективных приложениях. Отдельное внимание будет отведено математическим основам технологии (криптография, консенсус) и знакомству со средами и фреймворками для разработки блокчейнов.

«Автономные системы и беспилотный транспорт»

Дисциплина посвящена рассмотрению и изучению технологий разработки программного обеспечения для автономных систем и беспилотного транспорта. Уделяется внимание алгоритмам на основе Байесовского метода одновременной локализации и построения карт (SLAM, simultaneous localization and mapping). Суть работы алгоритмов состоит в комбинировании данных с датчиков автомобиля (real-time) и данных карт (offline).

«SLAM-алгоритмы»

Рассматриваются вопросы SLAM — Simultaneous Localization And Mapping — метода одновременной навигации и построения карты, метода, используемого роботами и автономными транспортными средствами для построения карты в неизвестном пространстве или для обновления карты в заранее известном пространстве с одновременным контролем текущего местоположения и пройденного пути. Метод одновременной навигации и построения карты (SLAM) — это концепция, которая связывает два независимых процесса в непрерывный цикл последовательных вычислений, при котором результаты одного процесса участвуют в вычислениях другого процесса.

«Обработка изображений и компьютерное зрение на основе нейронных сетей»

Дисциплина посвящена вопросам машинного обучения в задачах компьютерного зрения. Рассматриваются основные задачи компьютерного зрения, такие как обнаружение и слежение за объектами на основе выделенных признаков, студенты знакомятся с основами работы детекторов и классификаторов объектов, рассматриваются принципы машинного обучения в применении к обработке изображений. Рассматриваются вопросы глубинного обучения, работы с большим объемом изображений для обучения, создания пользовательских нейронных сетей, использования нейросетей для задач сегментации.

«Интернет вещей»

Целями освоения этой дисциплины являются изучение студентами общих характеристик технологического феномена Интернета Вещей (Internet of Things, IoT), принципов дизайна социо-технических систем на основе современных технологий IoT для автоматизации различных процессов и рутинных операций. В число целей освоения дисциплины также включено

формирование у студентов четкого представления о возможностях применения методов автоматического восприятия и анализа контекста «умных» устройств, коллективных алгоритмов обработки данных и планирования действий, получение практических навыков работы с соответствующими инструментальными средствами и программами для систем типа «интернета вещей»

«Индустрия 4.0»

Основной целью дисциплины является углублённое изучение углублённое изучение основных производственных технологий, работающих в индустрии 4.0.

Основными задачами дисциплины является обзор принципов и методов развития современных производственных моделей.

«Архитектура ПО систем искусственного интеллекта»

Дисциплина посвящена изучению подходов к программной реализации систем искусственного интеллекта. Изучаются языки программирования, технологии программирования, архитектурные решения, которые используются при разработке систем искусственного интеллекта.

«Интерпретируемый искусственный интеллект»

Прозрачность и интерпретируемость моделей машинного обучения в настоящее время являются одними из основных проблем применения алгоритмов машинного обучения на практике для решения социально значимых и критических задач, поскольку они определяют уровень доверия и безопасности их использования. В рамках курса студенты изучат основные понятия и определения интерпретируемости ИИ, познакомятся с основными подходами к обеспечению интерпретируемости моделей интеллектуального анализа данных, применяемые как для уже принятого решения (Post-hoc интерпретируемость), так и до принятия решения (Ante-hoc

интерпретируемость). В процессе обучения предполагается сформировать у студентов практические навыки по применению программных инструментов для объяснения решений нейронных сетей разного вида.

«Машинное обучение в информационной безопасности»

Методы машинного обучения в информационной безопасности применяются как для решения задач ИБ, так и для ее нарушения. В рамках курса студенты познакомятся с жизненным циклом кибербезопасности, основными задачами обеспечения информационной безопасности, изучат основные сценарии использования машинного обучения в информационной безопасности – обнаружение вторжений и мошеннической деятельности, аномалий в поведении пользователей, оценке рисков и анализе вредоносного кода. В процессе обучения предполагается сформировать у студентов практические навыки по разработке алгоритмов машинного обучения для обнаружения сетевых атак и аномального поведения пользователя информационной системы, оценке их эффективности.

«Облачные и туманные вычисления»

Дисциплина обеспечивает теоретическую и практическую подготовку в области современных распределенных вычислений, предполагает углубленное изучение технологий распределенных вычислительных систем, Grid-систем, облачных, туманных и граничных вычислений.

«Пространственный искусственный интеллект»

Рассмотрено понятие геоинформатики и искусственного интеллекта - пространственное знание. Показаны основные виды пространственного знания. Раскрыто содержание геознания. Показана связь и различие между пространственным декларативным и процедурным знанием. Раскрывается геореференция как основа получения и представления пространственного знания.

«Распределенный искусственный интеллект»

Рассматриваются теоретические проблемы распределенного искусственного интеллекта, такие как описание, декомпозиция и распределение задач между агентами в многоагентной системе. Синтез (композиция) решений; обеспечение взаимодействия, коммуникации агентов в многоагентной системе. Построение языков и протоколов коммуникации; согласование решений и координация действий агентов. Планирование в многоагентной системе. Разрешение конфликтов между агентами из-за ресурсов; описание представления агентами своих внутренних состояний, а также рассуждений о знаниях, планах и действиях других агентов; описание различных точек зрения, целей и предпочтений агентов в интересах представления их в многоагентной системе.

«Интеллектуальные данные Smart Data»

Дисциплина посвящена рассмотрению вопросов применения smart data —технологии, позволяющей собирать и обрабатывать данные таким образом, что на выходе получается информация о целевой аудитории в сегментированном виде.

Все данные заносятся в разные категории с указанием различных параметров: пол, возраст, уровень дохода, интересы, и т.д. Технология Smart data синхронизируется с data mining, предоставляя данные для анализа, что позволяет в итоге настроить процесс выделения целевой аудитории с максимальной точностью.

«Нейроморфные вычисления»

В курсе дисциплины изучаются принципы работы многослойных нейроморфных конструкций; нейроморфных микрочипов, имитирующий работу человеческого мозга; нейроморфных процессоров двух типов: на цифровых и аналоговых элементах. Отдельное внимание уделяется принципу действия биологического нейрона, устройству импульсных нейронных сетей,

физической реализации мемристора, устройству и принципам работы многослойных нейронных сетей с мемристорными связями. В результате изучения дисциплины студенты приобретают навыки моделирования обработки сенсорной информации, моделирования механизмов памяти.

«Квантовые вычисления»

В рамках данного курса будет рассмотрена схемная модель квантовых вычислений. Будут даны необходимые сведения из линейной алгебры и квантовой механики. Будут разобраны примеры известных квантовых алгоритмов (алгоритмы, основанные на квантовом преобразовании Фурье, например, алгоритм Шора, квантовые алгоритмы поиска, в том числе и алгоритм Гровера и некоторые другие задачи). Будут разобраны вопросы различных физических реализаций квантовых компьютеров. Также будут обсуждены проблемы декогеренции и существование различных ошибок, как и методы борьбы с ними. В заключении будут рассмотрены перспективы создания универсального квантового компьютера при текущем уровне технологий.

«Тропическая математика»

В курсе рассматриваются основные положения тропической математики — геометрии над тропическим полукольцом. Подробно изучаются наиболее часто используемые для решения актуальных задач инструменты - тропические многочлены, системы тропических уравнений, тропические рекуррентные соотношения и так далее. Также рассматриваются новые, важные для компьютерной математики, подходы к классическим задачам, например, к задачам динамического программирования и построения базисов Гребнера.

«Генетические и эволюционные вычисления»

Основные модели классической теории эволюции и общая структура генетических алгоритмов. Предел слабой селекции. Предел сильной селекции (SSWM). Модель K-SAT и ее применения в биологии. Новые неклассические идеи в эволюции (canalization and learning). Подход L. Valiant к теории эволюции и связь с NP-hard проблемами. Генетические алгоритмы в системе МАТЛАБ.

«Обработка естественного языка»

В курсе формулируются задачи обработки естественного языка и обсуждаются подходы к их решению. В первую очередь внимание уделяется классическим подходам: статистическим и лингвистическим. Хотя их популярность падает в пользу использования нейронных сетей и других современных методов машинного обучения, они хорошо работают в простых ситуациях и подготавливают к изучению современных подходов. Практические задания в курсе реализуются на языке программирования Python с помощью библиотеки NLTK.

«Анализ звука и голоса»

Данный модуль опирается компетенции по методам машинного обучения и нейронным сетям, полученным слушателями на предыдущих шагах обучения.

Модуль логически состоит из двух разделов. Первый раздел теоретический – посвящен математическим методам цифровой обработки звуковых сигналов: математическая модель сигнала, теорема об отсчетах, дискретное преобразование Фурье и его простейшие свойства, мел-частотные кепстральные коэффициенты, вейвлетные базисы, дискретные преобразования Хаара и Уолша.

Второй раздел имеет практическую направленность и предполагает применение этих технологий для задач классификации звуковых сигналов различной природы методами машинного обучения и нейронных сетей.

«Анализ потоковых данных»

При изучении дисциплины рассматриваются системы автоматической обработки, классификации и преобразования потоков данных и знаний, модели представления потоковых данных, методы анализа потоковых данных, основные потоковые фреймворки, применяемые для создания современных информационных систем и принципы проектирования архитектур систем обработки потоковых данных. В процессе обучения предполагается сформировать у студентов навыки создания и управления потоковыми приложениями и микросервисами, ориентированных на глубокий анализ содержимого потока структурированной и неструктурированной информации.

«Анализ временных рядов»

Данный курс обеспечивает изучение основных методов анализа данных, представленных в виде временных рядов, т.е. в виде последовательностей измерений, упорядоченных в неслучайные моменты времени. В отличие от анализа случайных выборок, анализ временных рядов основывается на предположении, что последовательные значения в файле данных наблюдаются через равные промежутки времени (тогда как в других методах не важна и часто не интересна привязка наблюдений ко времени). В рамках данного курса студенты получают знания об основных моделях временных рядов, о методах построения и оценивая моделей и их параметров, о приемах подготовки данных к анализу, сглаживанию данных и др.

Студенты приобретают практические навыки по определению природы ряда, идентификации модели, формальному описанию модели, оцениванию

параметров модели и самой модели, прогнозированию значений временного ряда по настоящим и прошлым значениям на основе построенной модели.

«Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков и включает в себя, во-первых, работу по определению темы научно-исследовательской работы, которая будет выполняться в течение производственной практики следующих семестров, во-вторых, практику по получению первичных профессиональных умений и навыков в лабораториях кафедры математического обеспечения и применения ЭВМ СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе осуществления научно-исследовательской деятельности, участия в научно-практических конференциях, публикации научных результатов исследований.

«Производственная практика (преддипломная практика)»

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы. Во время прохождения преддипломной практики обучающийся должен довести до финального результата исследования по теме своей выпускной квалификационной работы, оформить пояснительную записку к выпускной квалификационной работе и презентацию.

«Государственная итоговая аттестация»

Государственная итоговая аттестация включает в себя защиту выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация

является заключительным этапом освоения основной образовательной программы. В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

«Анализ и интерпретация данных»

В курсе рассматриваются вопросы алгоритмического обеспечения систем, предназначенных для анализа и интерпретации данных. Описываются методы анализа данных и дальнейшей интерпретации полученных результатов. Существенное внимание уделено вопросам классификации данных с использованием детерминированных и статистических моделей. Рассмотрены методы снижения размерностей данных. Изучаются новые методы анализа данных на основе технологии Data Mining. Анализируются современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных.

«Численные методы решения прикладных задач»

Дисциплина посвящена практическим аспектам численного решения различных прикладных задач с использованием математических методов. Рассматриваются практические аспекты математической постановки прикладных задач, выбора и численной реализации математических методов их решения. При этом особое внимание уделяется необходимости учета специфики исследуемых проблем, как при постановке прикладных задач, так и при разработке методов их численного анализа. В рамках курса предполагается выполнение студентами индивидуальных заданий, выполнение которых должно способствовать приобретению студентами и закреплению у них практических навыков работы в исследовательской группе, выполняющей прикладные исследования в конкретной области, включающие в себя постановку задачи, выбор численных методов ее

решения, компьютерную реализацию этих методов и содержательную интерпретацию полученных результатов.