

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от « 21 » 05 2024 г. протокол № 5/24

Председатель М.А. Волков

« 21 » мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Инструментальные средства разработки инфокоммуникационных систем с ИИ
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	1 - очная форма обучения

Направление (специальность): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль/специализация): Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Бочкарева Юлия Евгеньевна	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Старший преподаватель,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

формирование у студентов навыков, необходимых для создания инфокоммуникационных систем, интегрирующих технологии искусственного интеллекта.

Задачи освоения дисциплины:

приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности компетенций (см. подробнее п.3):

- Изучение базовых понятий ИИ: Обзор основных концепций и методов, таких как машинное обучение, нейронные сети, обработка естественного языка и компьютерное зрение.
- Практическое применение инструментов разработки: Обучение студентов использованию современных инструментов и технологий, включая среды разработки, библиотеки и платформы для создания ИИ-систем.
- Разработка прототипов с применением ИИ: Студенты должны иметь возможность разрабатывать прототипы инфокоммуникационных систем, включающих технологии искусственного интеллекта.
- Анализ данных и обучение моделей: Овладение методами сбора, обработки и анализа данных, а также обучения ИИ-моделей для решения конкретных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инструментальные средства разработки инфокоммуникационных систем с ИИ» относится к числу дисциплин блока Б1.В.ДВ.05, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2 (ПК-4, ПК-1 (ПК-1, ПК-6).

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети, Языки программирования систем искусственного интеллекта, Преддипломная практика, Помехоустойчивость систем связи и электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств, Компьютерные сети передачи данных, Разработка мобильных приложений, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Научно-исследовательская работа (рассредоточенная), Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 (ПК-4) Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	<p>знать: направления развития систем искусственного интеллекта, включая инженерию знаний, машинное обучение, нейросетевое моделирование, аналитику больших данных; методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p> <p>уметь: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p> <p>владеть: навыками определения перспективных направлений искусственного интеллекта в профессиональной сфере</p>
ПК-6 Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем	<p>знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>уметь: применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>владеть: навыками использования логических методов и приемов научного исследования методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p>
ПК-1 (ПК-1) Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	<p>знать: направления развития систем искусственного интеллекта, включая инженерию знаний, машинное обучение, нейросетевое моделирование, аналитику больших данных; методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>уметь: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p> <p>владеть: навыками определения перспективных направлений искусственного интеллекта в профессиональной сфере</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Инструментальные средства							
Тема 1.1. Введение в инструментальные средства.	32	2	0	6	6	24	Тестирование
Тема 1.2. Обзор инструментальных средств информационных систем. Область применения.	38	8	0	6	6	24	Тестирование
Тема 1.3. Инструментальные средства программирования в инфокоммуникационных системах	38	8	0	6	6	24	Тестирование
Итого подлежит изучению	108	18	0	18	18	72	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Инструментальные средства

Тема 1.1. Введение в инструментальные средства.

Назначения и функции. Анализ данных.

Тема 1.2. Обзор инструментальных средств информационных систем. Область применения.

Категории инструментальных средств. Инструменты анализа и визуализации данных. Инструменты обеспечения качества. Инструменты управления изменениями. Инструменты для

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

автоматизации и оркестрации (программные средства, такие как Docker и Kubernetes, которые помогают в автоматизации развертывания и управления приложениями).

Тема 1.3. Инструментальные средства программирования в инфокоммуникационных системах

Языки программирования. Средства разработки. Инструменты для обеспечения качества программного обеспечения. Системы управления базами данных. Средства для обеспечения безопасности. Системы мониторинга и управления. Облачные технологии и сервисы. Сетевые технологии и протоколы.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторная работа № 1. Введение в инструментальные средства разработки ИКС с ИИ

Цели: 1. Изучение инструментов разработки: Ознакомление с основными инструментальными средствами, используемыми для разработки инфокоммуникационных систем, в том числе с технологиями и библиотеками, связанными с искусственным интеллектом. 2. Применение ИИ в ИКС: Понимание роли и применения искусственного интеллекта в инфокоммуникационных системах, таких как обработка данных, машинное обучение и анализ данных. 3. Практика разработки: Приобретение практических навыков в разработке простых приложений на основе ИКС с использованием соответствующих инструментов и технологий.

Содержание: 1. Установка и настройка сред разработки: - Установить интегрированную среду разработки (IDE), например, Jupyter Notebook, PyCharm или Visual Studio Code. - Установить необходимые библиотеки и инструменты для работы с ИИ, такие как TensorFlow, Keras, scikit-learn или PyTorch. 2. Изучение примеров кода: - Ознакомиться с примерами использования библиотек для разработки ИИ-моделей. - Изучить примеры реализации простых алгоритмов машинного обучения (например, линейной регрессии, классификации) и их применение в инфокоммуникационных системах. 3. Реализация простого проекта: - Разработать простое приложение или модель с использованием ИИ, например, чат-бота, рекомендательную систему или средство анализа данных. - Применить полученные знания на практике, используя инструменты разработки для создания, тестирования и отладки кода.

Результаты: Анализ результатов: - Оценить результаты работы разработанного приложения или модели, провести тестирование на реальных данных. - Подготовить отчет о выполненной работе, включая описания использованных инструментов, алгоритмов и анализа достигнутых результатов. - Подготовить презентацию, чтобы поделиться полученным опытом и знаниями с однокурсниками. - Обсудить возможности и ограничения использования искусственного интеллекта в инфокоммуникационных системах.

Ссылка: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=236062&idb=0

Лабораторная работа № 2. Введение в анализ данных (очистка, интерполяция, экстраполяция)

Цели: 1. Изучение методов очистки данных: Научиться выявлять и устранять ошибки, пропуски и несуразности в данных. 2. Изучение методов интерполяции: Ознакомиться с методами

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

интерполяции, которые позволяют заполнять пропущенные значения или получать новые значения данных на основе существующей информации. 3. Изучение методов экстраполяции: Освоить интерполяцию данных с целью предсказания значений вне заданного диапазона на основе статистических и математических моделей. 4. Приобретение практических навыков: Научиться применять инструменты и библиотеки для анализа данных, такие как Python и библиотеки (например, pandas, NumPy, SciPy), а также осуществлять анализ на реальных данных.

Содержание: 1. Сбор данных: - Найти и загрузить набор данных, который содержит пропуски или шум (например, в формате CSV или Excel). - Убедиться, что загрузка прошла успешно и данные корректны. 2. Очистка данных: - Произвести анализ загруженных данных для выявления пропущенных значений, дубликатов и аномалий. - Устранить найденные проблемы, например, путем удаления или замены пропущенных значений (например, на среднее, медиану или другие показатели). - Применить методы визуализации для демонстрации состояния очищенных данных. 3. Использование методов интерполяции: - Применить различные методы интерполяции (например, линейная интерполяция, полиномиальная интерполяция, интерполяция по сплайнам) к очищенному набору данных. - Визуализировать результаты интерполяции и сравнить их с исходными данными. 4. Использование методов экстраполяции: - Сформулировать модель экстраполяции на основе интерполированных данных. - Предсказать значения за пределами имеющегося диапазона данных, проанализировав результаты экстраполяции. - Визуализировать экстраполированные значения и сравнить с исходными данными.

Результаты: - Написать отчет о выполненных действиях, обсуждая результаты очистки, интерполяции и экстраполяции. - Оценить эффективность примененных методов и их влияние на результаты анализа данных.

Ссылка: <https://ulsu.ru/media/files1/20231015/%D0%9C%D0%A1%D0%A0%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%98%D0%BA%D0%A1%20%D1%81%20%D0%98%D0%98.pdf>

Лабораторная работа № 3. Анализ временных рядов (регрессия)

Цели: 1. Изучение теории временных рядов: Ознакомить студентов с понятием временных рядов, их характеристиками и важностью в анализе данных. 2. Применение методов регрессии: Научить использовать модели регрессии для предсказания значений временных рядов на основе имеющихся данных. 3. Практика анализа данных: Приобрести практические навыки в обработке и анализе временных рядов с использованием популярных библиотек, таких как pandas, NumPy и statsmodels в Python. 4. Визуализация данных: Научиться графически представлять временные ряды и результаты моделей регрессии для лучшего понимания динамики данных.

Содержание: 1. Сбор и подготовка данных: - Найти и загрузить набор данных временного ряда (например, данные о продажах, погоде, финансовых показателях). - Обработать данные: удалить пропуски, изменить формат временных меток, если это необходимо. 2. Визуализация временного ряда: - Построить график временного ряда, чтобы проанализировать его динамику, выявить тенденции, сезонные колебания и аномалии. 3. Исследование статистических свойств: - Рассчитать основные статистические характеристики временного ряда (среднее значение, дисперсию, автокорреляцию). - Проверить стационарность временного ряда с помощью тестов (например, тест Дики-Фуллера). 4. Моделирование с использованием регрессии: - Разработать и обучить модель регрессии (линейной или полиномиальной) для предсказания значений временного ряда. - Разделить данные на обучающую и тестовую выборки для оценки модели. 5. Оценка качества модели: - Рассчитать метрики качества модели (например, RMSE, MAE) и визуализировать

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

результаты предсказания на графике с реальными данными. 6. Создание прогнозов: - Использовать обученную модель для создания прогнозов на заданный период времени вперед. - Визуализировать прогнозные значения и сравнить их с фактическими данными, если они доступны.

Результаты: - Написать отчет о проделанной работе, обсуждая методы, примененные для анализа, результаты и выводы. - Обсудить возможности и ограничения моделей регрессии при работе с временными рядами.

Ссылка:<https://ulsu.ru/media/files1/20231015/%D0%9C%D0%A0%D0%A1%D0%A0%20%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%98%D0%BA%D0%A1%20%D1%81%20%D0%98%D0%98.pdf>

Лабораторная работа № 4. Базовые методы программирования систем ИИ

Цели: 1. Изучение основ программирования в контексте ИИ: Дать студентам представление о базовых методах программирования, используемых для разработки систем искусственного интеллекта (ИИ). 2. Ознакомление с библиотеками и инструментами: Научить студентов использовать основные библиотеки и фреймворки для создания ИИ-систем, такие как NumPy, pandas, scikit-learn, TensorFlow или PyTorch. 3. Практика реализации алгоритмов ИИ: Познакомить студентов с алгоритмами машинного обучения и моделирования, предоставить возможность реализовать простые модели и оценить их эффективность. 4. Развитие навыков работы с данными: Научить студентов загружать, обрабатывать и анализировать данные, а также использовать их для обучения моделей ИИ.

Содержание: 1. Выбор и подготовка данных: - Найти и загрузить набор данных, пригодный для применения методов машинного обучения (например, данные о цветах ириса, данные о диабете, набор данных о клиентах). - Подготовить данные: провести очистку, обработку пропусков, нормализацию, если это необходимо. 2. Изучение библиотек ИИ: - Ознакомиться с библиотеками NumPy и pandas для обработки данных. - Исследовать scikit-learn для реализации базовых алгоритмов машинного обучения (классификация, регрессия). 3. Реализация алгоритмов машинного обучения: - Реализовать несколько базовых алгоритмов машинного обучения (например, линейная регрессия, логистическая регрессия, метод опорных векторов, случайный лес). - Обучить и протестировать модель на загруженных данных. 4. Оценка модели: - Использовать метрики для оценки качества модели, такие как точность, полнота, F1-мера, ROC AUC для задач классификации или RMSE для задач регрессии. - Проанализировать результаты и определить, насколько хорошо модель подходит для задачи. 5. Визуализация результатов: - Использовать библиотеки для визуализации (например, Matplotlib или Seaborn) для представления результатов модели, таких как графики предсказаний, матрицы ошибок и распределения.

Результаты: - Подготовить отчет о выполненной работе, включающий описание используемых методов, полученные результаты, визуализации и выводы. - Обсудить возможности и ограничения реализованных методов программирования.

Ссылка:<https://ulsu.ru/media/files1/20231015/%D0%9C%D0%A0%D0%A1%D0%A0%20%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%98%D0%BA%D0%A1%20%D1%81%20%D0%98%D0%98.pdf>

Лабораторная работа № 5. Кластерный анализ

Цели: 1. Изучение основ кластерного анализа: Ознакомить студентов с концепцией кластерного анализа, его методами и алгоритмами, а также применяемыми в различных областях. 2. Применение

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

алгоритмов кластеризации: Научить студентов применять алгоритмы кластеризации на реальных данных, такие как K-средние, иерархическая кластеризация и DBSCAN. 3. Работа с библиотеками для анализа данных: Обучить студентов использованию библиотек Python, таких как pandas, NumPy и scikit-learn, для выполнения кластерного анализа и визуализации результатов. 4. Оценка и интерпретация результатов: Научить студентов оценивать результаты кластеризации и интерпретировать их в контексте задачи.

Содержание: 1. Сбор и подготовка данных: - Найти и загрузить набор данных, подходящий для кластерного анализа (например, данные о клиентах, сенсоров, анализ текстов и т.д.). - Произвести предварительную обработку данных: очистка пропусков, нормализация или стандартизация значений, если необходимо. 2. Визуализация данных: - Построить графики (например, с использованием библиотеки Matplotlib или Seaborn), чтобы проанализировать распределение данных и выявить возможные кластеры визуально. - Использовать методы уменьшения размерности, такие как PCA (анализ главных компонент), для визуализации многомерных данных в двумерном пространстве. 3. Применение алгоритма K-средних: - Реализовать алгоритм K-средних для кластеризации данных. - Настроить количество кластеров (K), используя методы, такие как метод локтя или силуэтный анализ, и оценить качество кластеризации. 4. Иерархическая кластеризация: - Применить иерархическую кластеризацию и построить дендрограмму для визуализации иерархии кластеров. - Определить оптимальное количество кластеров на основе дендрограммы. 5. Применение DBSCAN: - Использовать алгоритм DBSCAN для кластеризации данных и выявления шумовых объектов. - Сравнить результаты кластеризации с K-средними и иерархической кластеризацией. 6. Оценка кластеров: - Оценить полученные кластеры с использованием метрик, таких как индекс силиуэта или Davies-Bouldin индекс. - Обсудить сильные и слабые стороны каждого из использованных алгоритмов.

Результаты: - Подготовить отчет о выполненной работе, включающий описание используемых методов, визуализации, полученные результаты и выводы.

Ссылка: <https://ulsu.ru/media/files1/20231015/%D0%9C%D0%A0%D0%A1%D0%A0%20%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%98%D0%BA%D0%A1%20%D1%81%20%D0%98%D0%98.pdf>

Лабораторная работа № 6. Применение нейронных сетей для анализа временных рядов

Цели: 1. Изучение основ временных рядов: Дать студентам представление о временных рядах, их характеристиках и особенностях в контексте анализа данных и предсказания. 2. Ознакомление с нейронными сетями: Представить основы нейронных сетей и их архитектур, особенно тех, которые используются для анализа временных рядов, таких как рекуррентные нейронные сети (RNN) и LSTM (Long Short-Term Memory). 3. Применение нейронных сетей к проблемам прогнозирования: Научить студентов реализовывать нейронные сети для прогнозирования значений временных рядов на основе имеющихся данных. 4. Оценка и интерпретация результатов: Развить навыки анализа и интерпретации результатов, полученных с помощью нейронных сетей.

Содержание: 1. Сбор и подготовка данных: - Найти и загрузить набор данных временного ряда (например, данные о финансовых курсах, погоде, продажах и т.д.). - Подготовить данные: очистить, обработать пропуски, разделить на обучающую и тестовую выборки. - Нормализовать или стандартизировать данные, чтобы улучшить обучение нейронной сети. 2. Исследование временного ряда: - Провести визуальный анализ временного ряда: построить графики для выявления трендов, сезонности и аномалий. - Выполнить анализ стационарности временного ряда и при необходимости применить преобразования. 3. Создание архитектуры нейронной сети: - Разработать и реализовать

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

модель нейронной сети для прогнозирования временного ряда, используя соответствующие библиотеки, такие как TensorFlow или Keras. - Использовать архитектуры, такие как LSTM или GRU, оптимально подходящие для анализа временных рядов. 4. Обучение модели: - Обучить модель на обучающей выборке, выбирая подходящие параметры (например, количество эпох, размер батча, функции активации). - Использовать отложенную выборку для валидации модели и предотвращения переобучения. 5. Оценка качества модели: - Оценить производительность модели на тестовой выборке, используя метрики, такие как RMSE, MAE, MAPE и другие. - Визуализировать предсказанные значения рядом с фактическими данными на графике. 6. Создание прогнозов: - Использовать обученную модель для генерации прогнозов на будущее (например, на следующие несколько временных шагов). - Проанализировать качество прогнозов и исследовать возможные улучшения.

Результаты: - Подготовить отчет о выполненной работе, включающий методы, результаты и полученные выводы. - Обсудить возможности и ограничения использованной нейронной сети для анализа временных рядов.

Ссылка:<https://ulsu.ru/media/files1/20231015/%D0%9C%D0%A0%D0%A1%D0%A0%20%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%98%D0%BA%D0%A1%20%D1%81%20%D0%98%D0%98.pdf>

Лабораторная работа № 7. Когнитивные системы связи (Применение методов ИИ для поиска и организации каналов связи)

Цели: 1. Изучение основ когнитивных систем: Ознакомить студентов с концепцией когнитивных систем связи и их применением в современных информационных и коммуникационных технологиях. 2. Понимание методов искусственного интеллекта: Научить студентов применять методы и алгоритмы искусственного интеллекта для решения задач, связанных с поиском и организацией эффективных каналов связи. 3. Развитие практических навыков: Изучить практические аспекты реализации когнитивных систем на примере конкретных задач, включая сбор и анализ данных, алгоритмы машинного обучения и оптимизации. 4. Оценка и интерпретация результатов: Развить навыки анализа и интерпретации результатов работы когнитивных систем, а также их влияние на эффективность связи.

Содержание: 1. Изучение теории: - Изучить основные концепции когнитивных систем связи и определить их ключевые компоненты, такие как обработка данных, принятие решений и адаптация. - Рассмотреть методы и подходы, используемые в ИИ, такие как машинное обучение, нейронные сети и различные алгоритмы оптимизации для задач связи. 2. Сбор и подготовка данных: - Найти и загрузить набор данных, связанных с каналами связи (например, данные о качестве связи, сетевой трафик, параметры связи). - Подготовить данные: провести очистку, анализ, нормализацию и, при необходимости, создать новые признаки. 3. Применение методов машинного обучения: - Реализовать один или несколько методов машинного обучения или оптимизации для поиска эффективных каналов связи (например, регрессионные модели, методы кластеризации, алгоритмы оптимизации). - Выбрать подходящие метрики для оценки производительности моделей. 4. Разработка когнитивной системы: - Создать прототип когнитивной системы, которая может анализировать данные о каналах связи и адаптироваться в реальном времени для улучшения их эффективности. - Внедрить алгоритмы, позволяющие системе принимать решения о выборе, переключении или оптимизации каналов связи на основе входных данных. 5. Оценка результатов: - Оценить эффективность модели на тестовой выборке, используя различные метрики, такие как точность, полнота и F1-мера для задач классификации, или RMSE для регрессии. -

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Проанализировать результаты и оценить влияние примененных алгоритмов на качество связи.

Результаты: - Подготовить отчет о выполненной работе, включающий описание используемых методов, анализ и интерпретацию полученных результатов. - Обсудить ограничения разработанной системы и возможности ее улучшения.

Ссылка: <https://ulsu.ru/media/files1/20231015/%D0%9C%D0%A0%D0%A1%D0%A0%20%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%98%D0%BA%D0%A1%20%D1%81%20%D0%98%D0%98.pdf>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Структура программного обеспечения компьютера и понятие «инструментальное средство». Необходимость в инструментальных средствах

2. Назначение и функции инструментальных средств интеллектуальных систем

3. Основы объектно-ориентированного программирования

4. Основные структуры данных

5. Структура данных стек

6. Рекурсия и сортировки

7. Основные инструментарии информационных технологий и среда разработки программного обеспечения

8. Основные понятия, концепция и определения операционных систем. Анализ инфокоммуникационных данных методам искусственного интеллекта.

9. Архитектура операционных систем Методы искусственного интеллекта

10. Средства операционных систем для управления памятью в информационных системах. Интеллектуальные системы в инфокоммуникациях

11. Средства операционных систем для управления коммуникациями в информационных системах

12. Эффективные алгоритмы решения задач. Линейный и бинарный поиск. Сложность алгоритма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

13. Применение методов ИИ для поиска и организации каналов связи
14. Нейронные сети для анализа временных рядов
15. Инструментальные средства программирования
16. Основы компиляции. Графические средства программирования инфокоммуникационных систем
17. Языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации
18. Средства операционных систем для управления вводом/выводом и файлами в информационных системах
19. Языки логического программирования
20. Языки представления знаний
21. Интегрированные программные среды, содержащие арсенал инструментальных средств для создания систем
22. API: интерфейс взаимодействия программ
23. Архитектура REST
24. Инструментарий для исследования API
25. Преобразование форматов. Сериализаторы.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Инструментальные средства			
Тема 1.1. Введение в инструментальные средства.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Тестирование
Тема 1.2. Обзор инструментальных средств информационных систем. Область применения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Тестирование
Тема 1.3. Инструментальные средства программирования в инфокоммуникационных системах	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Трофимов Валерий Владимирович. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В.В. Трофимов, Т.А. Павловская ; В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. - Москва : Юрайт, 2023. - 137 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/513269> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-07834-3 : 439.00. / .— ISBN 0_493707

2. Тузовский Анатолий Федорович. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А.Ф. Тузовский ; А. Ф. Тузовский. - Москва : Юрайт, 2023. - 213 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/530800> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-16316-2 : 899.00. / .— ISBN 0_506969

дополнительная

1. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие / Г.В. Рыбина ; Рыбина Г.В. - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 432 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034123.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-279-03412-3. / .— ISBN 0_236062

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

2. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : учебное пособие / М.Т. Джонс ; Джонс М.Т. - Москва : ДМК-пресс, 2011. - 312 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747468.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-94074-746-8. / .— ISBN 0_236961

учебно-методическая

1. Смагин А. А. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Инструментальные средства разработки инфокоммуникационных систем с искусственным интеллектом» для студентов направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / А. А. Смагин ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16302>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_557546.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Python IDLE

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

[2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации для большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик		Бочкарева Юлия Евгеньевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО