

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	Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	2 - 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
Смолеха Виталий Петрович	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Доцент, Кандидат военных наук, Доцент

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

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цели освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности (см. пункт 3).

### **Задачи освоения дисциплины:**

Задачами изучения дисциплины в рамках освоения практического фактического материала и предусмотренного курса лабораторных занятий выступает приобретение знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций:

сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по методам и средствам проектирования систем искусственного интеллекта;

дать общие представления о теоретических основах построения систем искусственного интеллекта;

подготовить магистрантов к применению перспективных методов проектирования систем искусственного интеллекта при дальнейшем обучении.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта» относится к числу дисциплин блока Б1.В, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-4 (ПК-3, ПК-5 (ПК-8, ПК-3 (ПК-2, ПК-9.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Нейросетевые и эволюционные вычисления в телекоммуникациях, Преддипломная практика, Планирование телекоммуникационных систем и сетей, Алгоритмы искусственного интеллекта на Python, Технологическая (проектно-технологическая) практика, 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
<p>ПК-9 Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>	<p><b>знать:</b> ИД-1 Знать основы архитектуры, устройства и функционирование вычислительных систем, принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем</p> <p><b>уметь:</b> ИД-2 Уметь собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы ИД-2.1 Уметь рассчитывать показатели использования и функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств; ИД-2.2 Уметь анализировать системные проблемы обработки инфокоммуникационной системы</p> <p><b>владеть:</b> ИД-3 Владеть навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения ИД-3.1 Владеть навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы ИД-3.2 Владеть навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение</p>
<p>ПК-5 (ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p><b>знать:</b> ИД-1 Знает фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» в сфере инфокоммуникаций</p> <p><b>уметь:</b> ИД-2 Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» в сфере инфокоммуникаций</p> <p><b>владеть:</b> ИД-3 Владеет навыками управления проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>
<p>ПК-4 (ПК-3 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p><b>знать:</b> ИД-1 Знает методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде ИД-1.1 Знает методы и средства взаимодействия с инженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта ИД-1.2 Знает функциональные возможности элементов для разработки архитектуры систем искусственного интеллекта ИД-1.3 Знает возможности современных инструментальных средств разработки элементов искусственного интеллекта инфокоммуникационных технологий</p> <p><b>уметь:</b> ИД-2 Умеет применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде ИД-2.1 Умеет интегрировать элементы искусственного интеллекта в инфокоммуникационные системы различного назначения ИД-2.2 Умеет проводить оценку и выбор методов искусственного интеллекта и инструментальных средств для решения прикладных инфокоммуникаций</p> <p><b>владеть:</b> ИД-3 Владеет: навыками организации работ по управлению проектами, созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика ИД-3.1 Владеет навыками разработки архитектур искусственного интеллекта для решения задач в области инфокоммуникаций ИД-3.2 Владеет навыками выбора эффективных современных методов и инструментальных средств по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта в соответствии с требованиями заказчика</p>
<p>ПК-3 (ПК-2) Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p><b>знать:</b> ИД-1 Знает методы разработки систем искусственного интеллекта ИД-1.1 Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования ИД-1.2 Знает методы проведения и анализа экспериментальных испытаний работоспособности систем</p> <p><b>уметь:</b> ИД-2 Умеет проводить сравнительный анализ методов искусственного интеллекта ИД-2.1 Умеет выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования ИД-2.2 Умеет ставить задачи проведения экспериментальных испытаний работоспособности интеллектуальных систем</p> <p><b>владеть:</b> ИД-3 Владеет навыками выбора эффективных методов разработки интеллектуальных систем ИД-3.1 Владеет навыками выбора программных платформ систем искусственного интеллекта в соответствии с требуемыми критериями эффективности и качества</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
	функционирования ИД-3.2 Владеет навыками проведения экспериментальных испытаний работоспособности систем, анализировать результаты и вносить изменения

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ**

**4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа**

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	54	54
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)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

#### 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
<b>Раздел 1. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта</b>							
Тема 1.1. Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Инструментальные средства проектирования систем искусственного интеллекта.	6	2	0	0	0	4	Тестирование
Тема 1.2. Применение современных моделей управления проектами с технологиями искусственного интеллекта, таких как Agile, Scrum, Kanban, PMBoK, PRINCE2 в интересах организации и коллективной работы и контроля требований проекта со стороны заказчика.	12	4	0	4	0	4	Тестирование
Тема 1.3. О	18	4	0	6	0	8	Тестирование

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
тестирование программного обеспечения и ПО с открытым исходным кодом для организации и коллективной работы над проектами в области и искусственного интеллекта, их управления и контроля требований со стороны заказчика							тестирование
Тема 1.4. Классификация методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Способы интеграция компонент ИИ в приложение	18	2	0	6	0	10	Тестирование
Тема 1.5. Проектирование систем искусственного интеллекта	20	2	0	8	0	10	Тестирование

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
на основе теории Байеса с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений							
Тема 1.6. Методы и средства проектирования систем и искусственного интеллекта на основе машинного обучения.	16	2	0	6	0	8	Тестирование
Тема 1.7. Методы и средства проектирования систем и искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей (ИНС)	18	2	0	6	0	10	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	18	0	36	0	54	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта

#### Тема 1.1. Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Инструментальные

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

## **средства проектирования систем искусственного интеллекта.**

Понятие системы искусственного интеллекта. Основные методы машинного обучения. Программное обеспечение для организации коллективной работы над системами искусственного интеллекта и контроля их требований со стороны заказчика. Выявление задач автоматизации с помощью методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Ограничения методов ИИ и машинного обучения.

### **Тема 1.2. Применение современных моделей управления проектами с технологиями искусственного интеллекта, таких как Agile, Scrum, Kanban, PMBoK, PRINCE2 в интересах организации коллективной работы и контроля требований проекта со стороны заказчика.**

Требования к системам искусственного интеллекта и к системам с использованием методов ИИ: информационным системам, встроенным системам, потребительским системам, web-системам, бизнес-системам, научным системам и другим инженерным системам. Согласование требований и управление рисками. Интеграция анализа требований и процессов разработки программного обеспечения (включая Agile-процессы). Этапы разработки информационных систем. Анализ задачи. Создание группы, методы работы в группе (XP, DevOps, Agile). Проектирование. Программирование. Отладка. Аprobация. Внедрение. Использование современных методологий управления проектами, таких как Scrum, Kanban, PMBoK в интересах контроля требований систем искусственного интеллекта со стороны заказчика.

### **Тема 1.3. Отечественное программное обеспечение и ПО с открытым исходным кодом для организации коллективной работы над проектами в области искусственного интеллекта, их управления и контроля требований со стороны заказчика**

Проблемные вопросы внедрения технологий ИИ в России и российские ИИ-разработки. Унифицированная отечественная платформа нейросетевой разработки. Российские AI-сервисы и приложения. Услуги по разработке искусственного интеллекта и машинного обучения: Компьютерное зрение; Автоматизация процессов; Автоматический контроль качества на производстве с помощью нейронных сетей; Искусственный интеллект в медицине и др.

### **Тема 1.4. Классификация методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Способы интеграция компонент ИИ в приложение**

Классификация методов искусственного интеллекта. Методы искусственного интеллекта и представление знаний. Методы машинного обучения. Модели и средства представления знаний. Представление знаний в виде правил и с использованием фреймов. Представление знаний с использованием семантических сетей и в виде нечётких высказываний. Продукционная модель. Формально-логическая модель. Фреймовая модель. Метод k-ближайших соседей. Линейная регрессия. Логическая регрессия. Применение методов матричной факторизации, в частности метода главных компонент для уменьшения размерности пространства переменных в задачах машинного обучения и анализа данных.

### **Тема 1.5. Проектирование систем искусственного интеллекта на основе теории Байеса с**

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

## **использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений**

Проектирование систем искусственного интеллекта на основе теории Байеса с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений Байесовские сети. Байесовские нейронные сети (БНС). Определение, структура и реализация БНС. Байесовские методы классификации. Введение в Python. Элементы языка Python. Типы переменных, операторы языка Python. Базовые команды. Обзор библиотек языка Python. Загрузка/выгрузка данных (для анализа) в программе на Python. Методы анализа данных с использованием библиотек языка Python.

### **Тема 1.6. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на основе машинного обучения.**

Обучение простых алгоритмов машинного обучения для классификации. Классификаторы на основе машинного обучения с использованием scikit-learn. Ансамблевое обучение. Обучение с учителем и обучение без учителя. Регрессия. Кластерный анализ. Распараллеливание процесса обучения нейронных сетей (НС) с помощью TensorFlow. Многослойная искусственные нейронные сети (ИНС). Сверточные НС. Классификация изображений. Рекуррентные нейронные сети (РНС). Моделирование последовательных данных с использованием РНС. Порождающие состязательные сети для синтеза новых данных. Обучение с подкреплением для принятия решений в сложных средах.

### **Тема 1.7. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей (ИНС)**

Искусственный нейрон и функции активации. Архитектура нейронной сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Элементы теории адаптации. Модели искусственных нейронов и методы их обучения. Адаптивная линейная фильтрация. Нейросетевая модель ассоциативной памяти. Многослойный персептрон и методы его обучения. Сети радиальных базисных функций. Машины опорных векторов. Анализ главных компонент.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Реализация системы распознавания сигналов на основе вычисления их мер схожести с помощью скалярного произведения с использованием Python и его библиотек для матричных вычислений (numpy, PyTorch, SciPy).

Цели: Изучить особенности распознавания объектов в системах с использованием Python и его библиотек NumPy, PyTorch, SciPy.

Содержание: Машинное обучение в Python. Программное обеспечение для организации коллективной работы над системами искусственного интеллекта и контроля их требований со стороны заказчика.

Результаты: Отчет в электронном виде

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

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

Реализация системы распознавания образов на базе наивного Байесовского классификатора с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений

Цели: Познакомиться с методами классификации (на базе наивного Байесовского классификатора).

Содержание: Классификаторы в системах искусственного интеллекта. Наивный Байесовский классификатор.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

Разработка собственного фреймворка глубокого обучения для систем искусственного интеллекта: реализация последовательной нейронной сети и алгоритма обратного распространения ошибки на современных языках программирования Python/C++/JS

Цели: Разработка собственного фреймворка глубокого обучения для систем искусственного интеллекта

Содержание: Нейронная сеть и алгоритм обратного распространения ошибки разработанные на языках программирования Python/C++/JS

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

Визуализация структур систем искусственного интеллекта с использованием отечественного программного обеспечения и программного обеспечения с открытым исходным кодом (Мой офис, LibreOffice, Drawio, Inkscape) в интересах организации коллективной работы и контроля требований проекта со стороны заказчика

Цели: Исследование возможностей отечественного программного обеспечения и программного обеспечения с открытым исходным кодом для систем искусственного интеллекта

Содержание: Визуализация структур систем искусственного интеллекта с использованием Мой офис, Libre Office, Drawio, Inkscape.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

Сверточная нейронная сеть

Цели: Получение практических навыков по реализации пайплайна для решения задачи машинного обучения с использованием сверточной нейронной сетевой модели.

Содержание: Принципы блочного построения сверточной нейронной сети с использованием фреймворка машинного обучения. Выбор архитектуры сверточной искусственной нейронной сети для решения задачи классификации изображений. Реализация всех стадий жизненного цикла сверточной нейронной сети: проектирование, обучение, тюнинг, анализ результатов и развертывание

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

Реализация системы классификации сигналов на базе последовательной нейронной сети с использованием Python и его библиотек глубокого обучения, таких как TensorFlow и PyTorch

Цели: Исследование возможностей библиотеки TensorFlow и PyTorch и получение навыков по применению арифметических, матричных операций над тензорами

Содержание: Основы фреймворка глубокого обучения PyTorch. Синтаксис PyTorch. Автоматическое дифференцирование с использованием нейросетевых фреймворков. Операции над тензорами.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

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

Реализация системы распознавания образов на базе сверточных нейронных сетей с использованием Python и его библиотек глубокого обучения, таких как и PyTorch

Цели: Изучение возможностей библиотеки TensorFlow и PyTorch.

Содержание: Нейронная сеть и её архитектура. Разработка нейрона с использованием PyTorch. Построение классификатора с использованием одного нейрона. Исследование работы простейшего нейрона на различных наборах данных.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Программное обеспечение для организации коллективной работы над системами искусственного интеллекта и контроля их требований со стороны заказчика
2. Понятие системы искусственного интеллекта
3. Основные методы машинного обучения
4. Основные инструментальные средства проектирования систем искусственного и интеллекта
5. Использование современных методологий управления проектами Scrum, Kanban и PMBoK в интересах контроля требований систем искусственного интеллекта со стороны заказчика
6. Согласование требований и управление рисками. Интеграция анализа требований и процессов разработки программного обеспечения (включая Agile-процессы).
7. Требования к системам искусственного интеллекта и к системам с использованием методов искусственного интеллекта
8. Проблемные вопросы внедрения технологий ИИ в России и российские ИИ-разработки.
9. Унифицированная отечественная платформа нейросетевой разработки. Российские AI-сервисы и приложения.
10. Услуги по разработке искусственного интеллекта и машинного обучения и их возможности.
11. Аппаратные средства для запуска и проектирования систем искусственного интеллекта
12. Классификация методов искусственного интеллекта. Методы искусственного интеллекта и представление знаний.
13. Методы машинного обучения.
14. Модели и средства представления знаний. Представление знаний в виде правил и с использованием фреймов. Представление знаний с использованием семантических сетей и в виде нечётких высказываний.
15. Продукционная модель. Формально-логическая модель. Фреймовая модель. Метод ближайших соседей.
16. Линейная регрессия. Логическая регрессия. Применение методов матричной факторизации, в частности метода главных компонент для уменьшения размерности пространства переменных в задачах машинного обучения и анализа данных.
17. Байесовские сети. Байесовские нейронные сети (БНС). Определение, структура и реализация БНС.
18. Условная вероятность и теорема Байеса в системах искусственно интеллекта.

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

19. Байесовские методы классификации.
20. Принципы распознавания образов с использованием Байесовского подхода. Разработка систем искусственного интеллекта на основе теории Байеса.
21. Основные программные средства Python для программной реализации систем искусственного интеллекта.
22. Введение в Python. Элементы языка Python. Типы переменных, операторы языка Python. Базовые команды.
23. Обзор библиотек языка Python. Загрузка/выгрузка данных (для анализа) в программе на Python. Методы анализа данных с использованием библиотек языка Python.
24. Программная реализация системы распознавания образов с использованием Python и его библиотек для вычислений
25. Обучение простых алгоритмов машинного обучения для классификации. Классификаторы на основе машинного обучения с использованием scikit-learn.
26. Ансамблевое обучение. Обучение с учителем и обучение без учителя. Регрессия. Кластерный анализ.
27. Распараллеливание процесса обучения нейронных сетей (НС) с помощью Tensor Flow.
28. Рекуррентные нейронные сети (РНС). Моделирование последовательных данных с использованием РНС.
29. Понятие глубокого обучения
30. Строение искусственного нейрона
31. Искусственный нейрон и функции активации. Архитектура нейронной сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
32. Элементы теории адаптации. Модели искусственных нейронов и методы их обучения. Адаптивная линейная фильтрация.
33. Подготовка базы данных для обучения системы искусственного интеллекта. Понятие обучающей, тестовой и проверочной выборки.
34. Базовый синтаксис и операции библиотеки Tensor Flow для реализации последовательных нейронных сетей.
35. Основные современные архитектуры нейронных сетей
36. Набор команд библиотеки keras для проектирования последовательной нейронной сети
37. Программная модель искусственного нейрона

## 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	
--	-------	--

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
<b>Раздел 1. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта</b>			
Тема 1.1. Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Инструментальные средства проектирования систем искусственного интеллекта.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Применение современных моделей управления проектами с технологиями искусственного интеллекта, таких как Agile, Scrum, Kanban, PMBoK, PRINCE2 в интересах организации коллективной работы и контроля требований проекта со стороны заказчика.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Отечественное программное обеспечение и ПО с открытым исходным кодом для организации коллективной работы над проектами в области искусственного интеллекта, их управления и контроля требований со стороны заказчика	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Классификация методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Способы интеграция компонент ИИ в приложение	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Проектирование систем искусственного интеллекта на основе теории Байеса с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на основе машинного обучения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование

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.)
Тема 1.7. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей (ИНС)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Искусственный интеллект. Инноватика : учеб. пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова, А. А. Оводенко ; Антохина Ю. А., Кричевский М. Л., Мартынова Ю. А., Оводенко А. А. - Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. - 320 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ГУАП - Информатика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/341003>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/341003.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8088-1830-9. / .— ISBN 0\_514374

2. Станкевич Лев Александрович. Интеллектуальные системы и технологии : Учебник и практикум для вузов / Л.А. Станкевич. - Москва : Юрайт, 2021. - 397 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/469517>. - <https://urait.ru/book/cover/3329C207-A42F-492B-A07B-033FEB0CA254>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-02126-4 : 1129.00. / .— ISBN 0\_277273

3. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков ; В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. - Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2017. - 291 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Лицензия до 27.10.2025. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/106120.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9795-1712-4. / .— ISBN 0\_159364

### дополнительная

1. Воробьева И. А. Концептуальная модель проектирования индивидуализированной интеллектуальной обучающей системы : монография / И. А. Воробьева ; Воробьева И. А. - Липецк : Липецкий ГПУ, 2021. - 129 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Липецкий ГПУ - Психология. Педагогика. - <https://e.lanbook.com/book/228602>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/228602.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-907335-97-4. / .— ISBN 0\_414975

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

2. Баркалов С.А. Введение в системное проектирование интеллектуальных баз знаний : монография / С.А. Баркалов, А.В. Душкин, С.А. Колодяжный ; Баркалов С.А.; Душкин А.В.; Колодяжный С.А. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 108 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205894.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9912-0589-4. / .— ISBN 0\_485789

### **учебно-методическая**

1. Смагин А. А. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта : методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы студентов направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиль: «Интеллектуальные телекоммуникационные технологии и сети» / А. А. Смагин ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15269>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_517130.

### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Alt Linux
- LibreOffice
- Oracle VM VirtualBox

### **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.

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

пользователей. – Текст : электронный.

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

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

### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

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	Кандидат военных наук, Доцент	Смолеха Виталий Петрович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО