


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

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от « 16 » 05 2023 г. протокол № 4/23  
Председатель \_\_\_\_\_ М.А. Волков  
« 16 » мая 2023 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационные технологии и сети
Курс	2

Направление (специальность) 11.04.02– «Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети  
*полное наименование*


Форма обучения очная  
*(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))*


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023г.

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	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Смагин Алексей Аркадьевич.	Телекоммуникационных технологий и сетей	Д.т.н., профессор

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей
 / <u>Смагин А.А.</u> / (Подпись) (ФИО)
« 16 » мая 2023 г.

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**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 дисциплинам обязательной части учебного плана подготовки магистра по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б1.О.01).

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов «Системы искусственного интеллекта», «Цифровые системы коммутации», «Сетевое программное обеспечение».


Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при освоении практик: «Научно-исследовательская работа», «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Планирование телекоммуникационных систем и сетей».

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ


Код и наименование реализуемой	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами
--------------------------------	---

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

<b>компетенции</b>	<b>достижения компетенций</b>
<p><b>ПК-3 (ПК-2и)</b> 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>ИД-1</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Знает методы разработки систем искусственного интеллекта <b>ИД-1.1</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования <b>ИД-1.2</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Знает методы проведения и анализа экспериментальных испытаний работоспособности систем <b>ИД-2</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Умеет проводить сравнительный анализ методов искусственного интеллекта <b>ИД-2.1</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Умеет выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования <b>ИД-2.2</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Умеет ставить задачи проведения экспериментальных испытаний работоспособности интеллектуальных систем <b>ИД-3</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Владеет навыками выбора эффективных методов разработки интеллектуальных систем <b>ИД-3.1</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. Владеет навыками выбора программных платформ систем искусственного интеллекта в соответствии с требуемыми критериями эффективности и качества функционирования <b>ИД-3.2</b><sub>ПК-3 (ПК-2и)</sub>. – Владеет навыками проведения экспериментальных испытаний работоспособности систем, анализировать результаты и вносить изменения</p>
<p><b>ПК-4 (ПК-3и)</b> Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ПК-4 (ПК-3и)</sub>. 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 <b>ИД-1.1</b><sub>ПК-4 (ПК-3и)</sub>. Знает методы и средства взаимодействия с инженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта <b>ИД-1.2</b><sub>ПК-4 (ПК-3и)</sub>. Знает функциональные возможности элементов для разработки архитектуры систем искусственного интеллекта <b>ИД-1.3</b><sub>ПК-4 (ПК-3и)</sub>. Знает возможности современных инструментальных средств разработки элементов искусственного интеллекта</p>

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

	<p>инфокоммуникационных технологий ИД-2<sub>ПК-4</sub> (ПК-3и). 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<sub>ПК-4</sub> (ПК-3и). Умеет интегрировать элементы искусственного интеллекта в инфокоммуникационные системы различного назначения ИД-2.2<sub>ПК-4</sub> (ПК-3и). Умеет проводить оценку и выбор методов искусственного интеллекта и инструментальных средств для решения прикладных инфокоммуникаций ИД-3<sub>ПК-4</sub> (ПК-3и). Владеет: навыками организации работ по управлению проектами, созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика ИД-3.1<sub>ПК-4</sub> (ПК-3и). Владеет навыками разработки архитектур искусственного интеллекта для решения задач в области инфокоммуникаций ИД-3.2<sub>ПК-4</sub> (ПК-3и). Владеет навыками выбора эффективных современных методов и инструментальных средств по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта в соответствии с требованиями заказчика</p>
ПК-5 (ПК-8и) Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	<p>ИД-1<sub>ПК-5</sub>(ПК-8и). 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 ИД-2<sub>ПК-5</sub>(ПК-8и). 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 ИД-3<sub>ПК-5</sub>(ПК-8и). Владеет навыками управления проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия</p>
ПК-9 Способен организовывать и проводить экспериментальные	<p>ИД-1<sub>ПК-9</sub> Знать основы архитектуры, устройства и функционирование вычислительных систем, принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем</p>

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


испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	<p>ИД-2<sub>ПК-9</sub> Уметь собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы</p> <p>ИД-2.1<sub>ПК-9</sub> Уметь рассчитывать показатели использования и функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств;</p> <p>ИД-2.2<sub>ПК-9</sub> Уметь анализировать системные проблемы обработки инфокоммуникационной системы</p> <p>ИД-3<sub>ПК-9</sub> Владеть навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения</p> <p>ИД-3.1<sub>ПК-9</sub> Владеть навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы</p> <p>ИД-3.2<sub>ПК-9</sub> Владеть навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение</p>
--	---

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (144 часов)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
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


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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, защита лабораторных работ	Тестирование, защита лабораторных работ
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен (36)	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	144	144

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) 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
Тема 1. Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Инструментальные средства проектирования систем искусственного интеллекта.	6	2				4	устный опрос
Тема 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	12	4		4		4	устный опрос
Тема 3. Отечественное программное обеспечение и программное обеспечение с открытым исходным кодом для	18	4		6		8	устный опрос

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

организации коллективной работы над проектами в области искусственного интеллекта, их управления и контроля требований со стороны заказчика							
Тема 4. Методы и средства проектирование систем искусственного интеллекта на базе вычисления мер схожести образов в действительном и унитарных пространствах	18	2		6		10	устный опрос
Тема 5. Проектирование систем искусственного интеллекта на основе теории Байеса с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений	20	2		8		10	устный опрос
Тема 6. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на основе последовательных нейронных сетей	16	2		6		8	устный опрос
Тема 7. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на базе современных архитектур сверточных нейронных сетей	18	2		6		10	устный опрос
Промежуточный контроль	36						
Всего	144	18		36		54	


## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Лекция 1.** Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Инструментальные средства проектирования систем искусственного интеллекта.

**Лекция 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

**Лекция 3.** Отечественное программное обеспечение и программное обеспечение с открытым исходным кодом для организации коллективной работы над проектами в области искусственного интеллекта, их управления и контроля требований со стороны заказчика

**Лекция 4.** Методы и средства проектирование систем искусственного интеллекта на

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

базе вычисления мер схожести образов в действительном и унитарных пространствах

**Лекция 5.** Проектирование систем искусственного интеллекта на основе теории Байеса с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений

**Лекция 6.** Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на основе последовательных нейронных сетей

**Лекция 7.** Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта на базе современных архитектур сверточных нейронных сетей

Задания для самостоятельной работы, в том числе изучение лекционного материала, выполнение практических заданий

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

*Учебным планом не предусмотрены.*

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

**Лабораторная работа 1.** 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)


**Лабораторная работа 2.** Реализация системы распознавания образов на базе наивного Байесовского классификатора с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений

**Лабораторная работа 3.** 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

**Лабораторная работа 4.** 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

**Лабораторная работа 5.** Организация коллективной работы, управления и контроля требований со стороны заказчика при разработке систем искусственного интеллекта с использованием отечественного программного обеспечения (Yandex Tracker, Битрикс 24)



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

**Лабораторная работа 6.** Реализация системы классификации сигналов на базе последовательной нейронной сети с использованием Python и его библиотек глубокого обучения, таких как TensorFlow и PyTorch


**Лабораторная работа 7.** Реализация системы распознавания образов на базе сверточных нейронных сетей с использованием Python и его библиотек глубокого обучения, таких как TensorFlow и PyTorch

## 8. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ


*Учебным планом не предусмотрены*

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Программное обеспечение для организации коллективной работы над системами искусственного интеллекта и контроля их требований со стороны заказчика
2. Базовый синтаксис и операции библиотеки TensorFlow для реализации сверточных нейронных сетей.
3. Понятие системы искусственного интеллекта
4. Основные методы машинного обучения
5. Использование современных методологий управления проектами, таких как Scrum, Kanban, PMBoK в интересах контроля требований систем искусственного интеллекта со стороны заказчика
6. Программное обеспечение для организации коллективной работы над системами искусственного интеллекта и контроля их требований со стороны заказчика
7. Понятие глубокого обучения
8. Строение искусственного нейрона
9. Основные типы передаточных функций нейронов
10. Обучение линейной нейронной сети. Дельта-правило.
11. Обучение нелинейной нейронной сети по алгоритму обратного распространения ошибки

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

12. Подготовка базы данных для обучения системы искусственного интеллекта. Понятие обучающей, тестовой и проверочной выборки.
13. Доверительные интервалы вероятностей. Определение размера выборки для корректной оценки точности работы системы искусственного интеллекта.
14. Условная вероятность и теорема Байеса в системах искусственно интеллекта.
15. Основные элементы сверточных нейронных сетей.
16. Принципы распознавания образов с использованием Байесовского подхода. Разработка систем искусственного интеллекта на основе теории Байеса.
17. Анализ изображений с помощью систем искусственного интеллекта на базе сверточных нейронных сетей.
18. Принципы проектирования систем искусственного интеллекта на базе вычисления мер схожести сигналов в действительных и унитарных пространствах.
19. Операция скалярного произведения как мера расстояния между точками в действительном пространстве.
20. Операция скалярного произведения как проекция одного вектора на другой в действительном пространстве.
21. Аппаратные средства для запуска и проектирования систем искусственного интеллекта
22. Основные программные средства Python для программной реализации систем искусственного интеллекта.
23. Базовый синтаксис и операции библиотеки TensorFlow для реализации последовательных нейронных сетей.
24. Базовый синтаксис и операции библиотеки TensorFlow для реализации сверточных нейронных сетей.
25. Основные команды библиотеки PyTorch для создания и обучения последовательных нейронных сетей.
26. Направления использования систем искусственного интеллекта
27. Основные инструментальные средства проектирования систем искусственного и интеллекта
28. Методы искусственного интеллекта
29. Методы машинного обучения
30. Принципы функционирования искусственных нейронных сетей


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

31. Обучение последовательной нейронной сети на примере алгоритма обратного распространения ошибки
32. Наивный Байесовский классификатор
33. Основные принципы, лежащие в решении задачи распознавания образов
34. Решение задачи распознавания образов на базе вычисления мер схожести объектов с помощью скалярного произведения
35. Основные современные архитектуры нейронных сетей
36. Принцип работы персептрона
37. Архитектура и принцип работы сверточных нейронных сетей
38. Набор команд библиотеки keras для проектирования последовательной нейронной сети
39. Архитектура программной части системы распознавания образов на базе последовательной нейронной сети
40. Программная модель искусственного нейрона
41. Набор команд библиотеки keras для проектирования сверточной нейронной сети
42. Программная реализация системы распознавания образов с использованием Python и его библиотек для вычислений
43. Принципы сегментации изображений с помощью нейронных сетей
44. Принципы распознавания управляющих сигналов с использованием Байесовского подхода
45. Принципы распознавания управляющих сигналов с использованием последовательных нейронных сетей
46. Принципы распознавания управляющих сигналов с использованием сверточных нейронных сетей
47. Набор команд библиотеки Pandas для реализации обучающей базы данных


## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач,</i>
-------------------------	--	---------------------	---

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

	<i>зачета, экзамена и др.)</i>		<i>реферата и др.)</i>
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).	самостоятельное выполнение лабораторной работы, ответы на вопросы, задачи, тесты;	9	Проверка решения задачи
Реализация системы распознавания образов на базе наивного Байесовского классификатора с использованием Python и его библиотек для тензорных вычислений	самостоятельное выполнение лабораторной работы, ответы на вопросы, задачи, тесты;	9	Проверка решения задачи
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	самостоятельное выполнение лабораторной работы, ответы на вопросы, задачи, тесты;	9	Проверка решения задачи
Визуализация структур систем искусственного интеллекта с использованием отечественного программного обеспечения и программного обеспечения с открытым исходным кодом (Мой офис, Libre Office, Drawio, Inkscape) в интересах организации коллективной работы и контроля требований проекта со стороны заказчика	самостоятельное выполнение лабораторной работы, ответы на вопросы, задачи, тесты;	9	Проверка решения задачи
Организация коллективной работы, управления и контроля требований со стороны заказчика при разработке систем искусственного интеллекта с использованием отечественного программного	самостоятельное выполнение лабораторной работы, ответы на вопросы, задачи, тесты;	9	Проверка решения задачи

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

обеспечения (Yandex Tracker, Битрикс 24)			
Реализация системы распознавания образов на базе сверточных нейронных сетей с использованием Python и его библиотек глубокого обучения, таких как TensorFlow и PyTorch	самостоятельное выполнение лабораторной работы, ответы на вопросы, задачи, тесты;	9	Проверка решения задачи

Самостоятельная работа студентов проходит согласно методическим рекомендациям для семинарских и (практических) занятий, и самостоятельной работы по дисциплине «Методы и средства технологии и систем ИИ» для студентов направлений всех направлений, изучающих дисциплину «Методы и средства технологии и систем ИИ», представленным в списке литературы в рабочей программе.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html>
2. Искусственный интеллект. Инноватика : учебное пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова, А. А. Оводенко. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-8088-1830-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341003>

#### дополнительная

1. Воробьева, И. А. Концептуальная модель проектирования индивидуализированной интеллектуальной обучающей системы : монография / И. А. Воробьева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2021. — 129 с. — ISBN 978-5-907335-97-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/228602>
2. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102013.html>
3. Баркалов С.А. Введение в системное проектирование интеллектуальных баз знаний : монография / 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.

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

4. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта / Сотник С. Л. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_292.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_292.html)

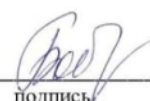
#### **учебно-методическая**

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>.

Согласовано:

Специалист ведущих НБ УлГУ  
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.  
ФИО

  
подпись

11.05.23 г.  
дата

#### **б) Программное обеспечение**

1. СПС Консультант Плюс
2. Система «Антиплагиат.ВУЗ»
3. ОС Microsoft Windows
4. Microsoft Office 2016
5. «МойОфис Стандартный»
6. Anaconda (open source)
7. Online сервисы Kaggle / Google Colab

#### **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, [2023]. - 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, [2023]. - 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, [2023]. - 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, [2023]. - URL: <https://www.rosmedlib.ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». - Томск, [2023]. - URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

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

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : Консультант Плюс, [2023].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – 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.

Согласовано:

*Матвеева Ю.И.*  
Должность сотрудника УИТиТ

*Бурдан Р.Р.*  
ФИО


подпись

11.05.23г.  
дата

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления 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, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

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

### 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.

Разработчик

  
подпись

зав. кафедры ТТС

должность

Смагин А.А.

ФИО