

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности
/А.В. Бредихин/

2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладные аспекты искусственного интеллекта»

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Технологии искусственного интеллекта в управлении процессами ресурсобеспечения атомных электростанций

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

А.Д. Данилов

Заведующий кафедрой
искусственного интеллекта и
цифровых технологий

Гусев П.Ю.

Руководитель ОПОП

А.Д. Данилов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области применения технологий искусственного интеллекта в сфере профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Получение студентами практических навыков работы со сквозными цифровыми технологиями искусственного интеллекта, такими как:

- Компьютерное зрение
- Обработка естественного языка
- Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений
- Распознавание и синтез речи

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прикладные аспекты искусственного интеллекта» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Прикладные аспекты искусственного интеллекта» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Совершенствование, разработка, внедрение, поддержка и использование новых методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (экономика, медицина, промышленность и т.д.)

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать теоретическую базу и математические модели компьютерного машинного обучения, теорию организации работы проектных групп в области наук обработки данных
	уметь формировать задания для проектных групп с применением современного ПО для организации работы над проектом, применять средства разработки обучаемых моделей на практике
	владеть навыками практического использования программно-технических комплексов разработки обучаемых моделей

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладные аспекты искусственного интеллекта» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	34	34
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	110	110
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: час	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	128	128
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: час	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Автоматическая обработка текстов	Задача автоматической обработки текстов. Роль машинного обучения. Модели представления текста и уровни анализа. Постановки задач: классификация, извлечение сущностей, машинный перевод, вопросно-ответные системы, поисковые системы и другие. Основные алгоритмы для работы с текстовыми данными. Архитектуры нейронных сетей для работы с текстами	6	4	30	40
2	Компьютерное зрение	Компьютерное зрение. Задачи машинного зрения: распознавание, идентификация, обнаружение, анализ сцен и другие. Этапы решения задач компьютерного зрения и используемые методы и алгоритмы.	6	4	40	50
3	Развитие систем искусственного интеллекта в прикладных областях	Развитие систем искусственного интеллекта в прикладных областях: промышленность, экономика, медицина, образование и др. Сквозные технологии искусственного интеллекта и возможности их применения для	6	8	40	54

		решения задач предметной области. Использование методов ИИ в прогнозировании, системах поддержки принятия решений, планировании и научных исследованиях				
Итого			18	16	110	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Автоматическая обработка текстов	Задача автоматической обработки текстов. Роль машинного обучения. Модели представления текста и уровни анализа. Постановки задач: классификация, извлечение сущностей, машинный перевод, вопросно-ответные системы, поисковые системы и другие. Основные алгоритмы для работы с текстовыми данными. Архитектуры нейронных сетей для работы с текстами	2	2	42	46
2	Компьютерное зрение	Компьютерное зрение. Задачи машинного зрения: распознавание, идентификация, обнаружение, анализ сцен и другие. Этапы решения задач компьютерного зрения и используемые методы и алгоритмы.	2	2	42	46
3	Развитие систем искусственного интеллекта в прикладных областях	Развитие систем искусственного интеллекта в прикладных областях: промышленность, экономика, медицина, образование и др. Сквозные технологии искусственного интеллекта и возможности их применения для решения задач предметной области. Использование методов ИИ в прогнозировании, системах поддержки принятия решений, планировании и научных исследованиях	-	4	44	48
Итого			4	8	128	140

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Обработка текстовых данных и выделение признаков
2. Классификация текстов
3. Решение задачи сегментации изображения
4. Прогнозирование в технике

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
-------------	--------------------------------------	---------------------	------------	---------------

	сформированность компетенции			
ПК-3	знать теоретическую базу и математические модели компьютерного машинного обучения, теорию организации работы проектных групп в области наук обработки данных	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь формировать задания для проектных групп с применением современного ПО для организации работы над проектом, применять средства разработки обучаемых моделей на практике	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками практического использования программно-технических комплексов разработки обучаемых моделей	Выполнение лабораторного практикума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать теоретическую базу и математические модели компьютерного машинного обучения, теорию организации работы проектных групп в области наук обработки данных	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь формировать задания для проектных групп с применением современного ПО для организации работы над проектом, применять средства разработки обучаемых моделей на практике	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками практического использования программно-технических комплексов разработки обучаемых моделей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные)

контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Научная дисциплина, целью которой является классификация объектов по нескольким категориям или классам, носит название

- векторная графика
- аналитическая графика
- распознавание образов (+)

2. Классификация объектов при распознавании образов основывается

- на идентификаторах
- на растеризации
- на прецедентах (+)

3. Что такое прецедент?

- образ, правильная классификация которого известна (+)
- метод определения типа объекта
- способ идентификации методов последовательной обработки графики

4. Совокупность признаков, относящихся к одному образу, называется

- вектором признаков (+)
- матрицей соответствий
- градиентом атрибутов

5. Выбор решающего правила, по которому на основании вектора признаков осуществляется отнесение объекта к тому или иному классу, называется

- задача построения классификатора (+)
- задача селекции признаков
- задача статической классификации

6. Задача распознавания на основе имеющегося множества прецедентов называется

- классификацией с градиентами
- классификацией с обучением (+)
- классификацией с идентификаторами

7. Распознавание без обучения носит название

- интерполяция
- детерминизация
- кластеризация (+)

8. Качество решающего правила измеряют

- частотой появления правильных решений (+)
- наличием графических несоответствий
- количеством идентификаторов

9. Вероятность, которая задает распределение индекса класса после эксперимента, носит название?

- динамической
- статической
- апостериорной (+)

10. Формула Байеса позволяет вычислить апостериорные вероятности событий через

- априорные вероятности (+)
- функции правдоподобия (+)
- графические идентификаторы

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Составляющей частью линейной дискриминантной функции считается

- порог (+)
- терминал
- атрибут

2. Верно ли то, что в двумерных задачах образы представляются точками на плоскости?

- да, это верно (+)
- нет, они представляются векторами связи
- нет, они представляются матрицами остатков

3. Минимальное выпуклое множество, содержащее данное, носит название

- выпуклая оболочка (+)
- плоская оболочка
- вогнутая оболочка

4. Срединный перпендикуляр к отрезку, соединяющему пару точек в выпуклых оболочках обоих множеств, носит название

- разделяющая прямая (+)
- прямая идентификации
- соединительная прямая

5. Могут ли совпадать размерность вектора признаков и вектора коэффициентов?

- да, могут (+)
- нет, не могут

- могут только в комплексной плоскости

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Надежностью обучения классификатора называют
 - вероятность получения решающего правила с заданным качеством (+)
 - возможность системы сохранять параметры
 - имплицативность параметров обратной связи элементов и образов

2. Сколько степеней свободы имеет линейная дискриминантная функция с 10 элементами?
 - 10
 - 11 (+)
 - 9

3. Сколько степеней свободы имеет квадратичная дискриминантная функция с 5 элементами?
 - 32
 - 33 (+)
 - 40

4. Каким образом изменяется способность классификатора по разделению с увеличением степеней свободы?
 - уменьшается
 - увеличивается (+)
 - остается неизменной

5. Чтобы полученное эмпирическое решающее хорошо работало (отражало общие свойства) для всех образов, в формуле присутствует
 - статический анализатор
 - равномерная сходимость (+)
 - среднеквадратичное отклонение

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Постановка задачи обработки текста.
2. Семантический и морфологический анализ тестов
3. Классификация текстов. Используемые алгоритмы
4. Определение тональности текстов. Используемые алгоритмы
5. Машинный перевод. Используемые алгоритмы
6. Построение поисковых систем. Используемые алгоритмы
7. Понятие компьютерного зрения
8. Технические аспекты компьютерного зрения
9. Предварительная обработка изображений
10. Задача распознавания и используемые алгоритмы
11. Задача анализа сцен, алгоритмы
12. Сквозные технологии ИИ

13. Новые области применения ИИ
14. Решение задач прогнозирования методами ИИ
15. Принятие решений с использованием инструментов ИИ

7.2.5 Примерный перечень заданий подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 15 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 15 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Автоматическая обработка текстов	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
2	Компьютерное зрение	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
3	Развитие систем искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие: / Н. Е. Сергеев. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – Ч. 1. – 123 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2113-5. – Текст: электронный.

2. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс:/ Д. Келлехер, Б. Тирни ; науч. ред. З. Мамедьяров ; пер. с англ. М. Белоголовского. – Москва: Альпина Паблишер, 2020. – 224 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598235> . – ISBN 978-5-9614-3170-4. – Текст: электронный.

3. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 233 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466931>. – Библиогр.: с 183-193 – ISBN 978-5-9729-0135-7. – Текст: электронный.

4. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения: учебное пособие: / В. В. Селянкин; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – 93 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2090-9. – Текст: электронный.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Word

- IntelliJ PyCharm

Свободное программное обеспечение:

- LibreOffice

Отечественное ПО:

- СУБД Линтер

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://www.edu.ru/>

- Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы:

- <http://window.edu.ru>

- <https://wiki.cchgeu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебные лаборатории (г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 11):

- 202/2.

- 215/2.

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Прикладные аспекты искусственного интеллекта» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	<ul style="list-style-type: none">- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.