

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова/
«02» сентября 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ КУРСОВАЯ РАБОТА
образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

09.04.04 Программная инженерия
направленность

*Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных
в информационно-вычислительных системах*

формы обучения – очная

Курган 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры «Программная инженерия» (Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных в информационно-вычислительных системах) очной формы обучения, утвержденными 30.08.2022 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» 01.09.2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу разработал

Доцент кафедры
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»,
к.ф.-м.н, доцент



О.С. Черепанов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»,
к.т.н., доцент



В. К. Волк

Начальник управления
образовательной деятельности



И. В. Григоренко

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость – 2 зач. ед. (72 акад. часа)

Виды учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий (акад. часов)	
	Всего	3-й семестр
Аудиторные занятия:	8	8
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	64	64
Выполнение курсовой работы	36	36
Другие виды самостоятельной работы	10	10
Подготовка к зачету	18	18
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Междисциплинарная курсовая работа» включена в модуль «Анализ данных и машинное обучение» обязательной части блока 1 учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы компетенции в области анализа данных и машинного обучения, формируемые при изучении следующих дисциплин: «Структуры и алгоритмы обработки данных», «Интеллектуальный анализ данных», «Цифровая обработка сигналов», «Управление данными» и «Искусственные нейронные сети и глубокое обучение».

Результаты изучения дисциплины используются при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Основная цель изучения дисциплины – формирование практических навыков обучаемого в области проектирования и программной реализации систем интеллектуальной обработки данных.

Междисциплинарная курсовая работа связана с тематикой научно-исследовательской работы обучающегося и нацелена на поиск и программную реализацию алгоритмов интеллектуального анализа данных в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
- способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие **результаты обучения**:

Должен знать:

- современные задачи и методы интеллектуального анализа данных (для ОПК-1, ОПК-2).

Должен уметь:

- разрабатывать программное обеспечение, реализующие алгоритмы интеллектуального анализа данных (для ОПК-4).

Должен владеть:

- программными средствами интеллектуального анализа данных (для ОПК-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Разделы дисциплины		Часов контактной работы с преподавателем
№	Наименование	Очная форма обучения
		Практ. занятия
1	Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных	8
Всего по дисциплине:		8

4.2 Содержание практических занятий

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
Раздел №1. Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных	
<i>Обзор современных библиотек и пакетов для анализа данных. NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit Learn, Tensorflow, Keras, Statsmodel, Plotlib.</i>	2
Рубежный контроль №1	2
Рубежный контроль №2	2
Рубежный контроль №3	2
Всего часов лекционных занятий	8

4.3 Курсовая работа

В процессе выполнения курсовой работы обучающийся выполняет самостоятельную разработку программных компонентов, реализующих методы анализа данных, в соответствии с индивидуальным заданием, согласованным и утвержденным в установленном порядке.

Примерный состав работ, выполняемых в рамках курсовой работы:

1) Стадия технического задания:

- формирование списка требований к разрабатываемым компонентам системы;
- оформление раздела «Техническое задание» пояснительной записки курсовой работы.

2) Построение математических моделей решения задач

- обзор подходов и алгоритмов решения задач, поставленных в рамках курсовой работы;
- построение математических моделей;
- оформление раздела «Математические модели» пояснительной записки курсовой работы.

3) Стадия проектирование:

- разработка архитектуры проектируемых компонентов системы;
- декомпозиция архитектуры системы на компоненты (сервисы), пакеты, классы и т. д.;
- детальное проектирование компонентов системы;
- разработка схемы базы данных (опционально);
- оформление раздела «Проектирование» пояснительной записки курсовой работы.

3) Стадия реализации:

- программная реализация компонентов системы.

4) Стадия развертывания системы:

- планирование развертывания;
- создание среды для развертывания;
- развертывание системы;
- оформления программной документации.

Структура курсовой работы в целом должна соответствовать приведенному выше составу работ.

Требования к содержанию курсовой работы, проектной и программной документации определяются на этапе согласования и утверждения индивидуального задания в соответствии с разрабатываемой темой.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На практических занятиях обучающиеся выступают в качестве слушателей учебного материала, участвуют в дискуссиях и опросах. При выдаче учебного материала используются мультимедийные технологии. Учебно-иллюстративный материал в виде презентаций и листингов кода включен в состав учебно-методического комплекса дисциплины и размещен в программной системе поддержки обучения, доступной обучающимся.

Для текущего контроля успеваемости обучения используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся. Для получения высокой оценки настоятельно рекомендуется активно участвовать во время обсуждения материала дисциплины на практических занятиях, а также тщательно его прорабатывать при самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающихся по освоению дисциплины включает подготовку к промежуточной аттестации (зачету), подготовку к проведению рубежных контролей, выполнение курсовой работы. Рекомендуемое распределение трудоемкости самостоятельной работы приведено в таблице 5.1.

Виды самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. часов
Самостоятельное изучение тем: методологии проектирования ПО методологии тестирования и внедрения ПО	4
Выполнение курсовой работы	36
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на контроль)	6
Подготовка к зачету	18
Всего:	64

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Банк заданий к рубежным контролям №1, №2, №3.
3. Задания для тестирования при проведении мероприятий текущего контроля и зачета по дисциплине.

6.2 Состав и формы проведения контрольно-аттестационных мероприятий

В рамках изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего и контроля по материалу практических занятий и трех мероприятий рубежного контроля, завершающих основные стадии выполнения курсовой работы, а также промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине и защиты курсовой работы.

Виды	Содержание	Форма проведения
Текущий контроль	Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных	Тестирование
Рубежный контроль	Рубежный контроль №1. Стадия технического задания	Собеседование: 1) контроль промежуточных результатов выполнения контрольной работы 2) контроль качества документации
	Рубежный контроль №2. Стадия построения математических моделей	
	Рубежный контроль №3. Стадия проектирования	
	Рубежный контроль №4. Стадия реализации	
Промежуточная аттестация	Зачет по дисциплине	Тестирование
	Защита курсовой работы	Собеседование

6.3 Система бально-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Виды	Содержание	Максимальная оценка, баллов
Текущий контроль	Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных	10
Рубежный контроль	Рубежный контроль №1. Стадия технического задания	15
	Рубежный контроль №2. Стадия построения математических моделей и проектирование	20
	Рубежный контроль №3. Стадии реализации	25
Промежуточная аттестация	Зачет по дисциплине	30

Курсовая работа
<p>По курсовой работе выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения курсовой работы и уровня защиты используется следующее распределение баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качество составления технического задания и постановки задач — 20 баллов. 2. Качество представленного проекта — 25 баллов 3. Качество реализации, тестирования и развертывания системы — 25 баллов. 4. Качество защиты курсовой работы — 30 баллов. <p>При оценивании курсовой работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала. Комиссия по приему защиты курсовой работы оценивает все этапы выполнения работы и определяет итоговую оценку.</p>

Рейтинговая оценка, баллов	Виды оценок промежуточной аттестации	
	Традиционная оценка	Оценка ECTS
91-100	Отлично (5)	A
84-90	Хорошо (4)	B
74-83		C
68-73		D
61-67	Удовлетворительно (3)	E
51-60	Неудовлетворительно (2)	Fx
0-50		Не зачтено

Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.

Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.

Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.

За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.

Основанием для получения дополнительных баллов являются:

- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;

- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.

В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.4 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме собеседования во время, отведенное для консультаций по курсовой работе. Контролируются промежуточные результаты выполнения курсовой работы в соответствии с индивидуальным заданием и календарным планом.

Зачет по дисциплине проводится в форме фронтального тестирования по материалу практических занятий. Тест содержит 20 вопросов, примерное содержание которых приведено в разделе 6.5. Каждый вопрос оценивается в зависимости от его сложности. Максимальная сумма - 30 баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Защита курсовой работы проводится в форме публичной защиты результатов ее выполнения перед аттестационной комиссией, состоящей из двух и более человек. Комиссией оцениваются результаты защиты курсовой работы по следующим критериям:

- качество проведенного анализа предметной области;
- эффективность выбранных или разработанных математических моделей.
- правильность принятых решений при проектировании и программной реализации компонентов системы;
- знание обучающимся современных технологий и инструментальных средств разработки интеллектуальных систем;
- владения терминологией, эрудированность и профессиональная компетенция;
- содержание, объем и качество оформления проектной и программной документации;
- качество доклада и иллюстративного материала, подготовленного обучающимся.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день проведения зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.5. Примеры оценочных средств для курсовой работы и зачета

Примеры заданий тестов для зачета по дисциплине

1. Массив a получен в результате операции `pr.arange(10)`. Как изменить форму этого массива, чтобы получить массив из пяти строк и двух столбцов?

- а) `a.reshape(-1,2)`.
- б) `a.reshape((5, 2))`.
- в) `a.reshape((-1, 2))`.
- г) `a.reshape((5, -1))`.

2) Если для алгоритма кластеризации нет метода `predict()` в библиотеки `sklearn`, какой метод можно применить для отнесения к кластерам наблюдений из тестовых данных, если для тренировочных данных задача кластеризации уже решена?

- а) `KMeans`.
- б) `KNN`.
- в) `PCA`.
- г) Нелинейная регрессия.

3) Укажите функции, с помощью которых можно добавлять текстовую информацию для графиков

- а) `plt.xlim`.
- б) `plt.ylable`.
- в) `plt.axis`.
- г) `plt.title`.
- д) `plt.show`.

4) Имеются два одномерных массива NumPy *a* и *b*. Как получить их скалярное произведение?

- а) `a.dot(b)`.
- б) `b.dot(a)`.
- в) `a @ b`.
- г) `np.dot(a,b)`.

5) Как можно узнать минимальные и максимальные значения и другие характеристики столбцов датафрейма `df`?

- а) `df.info()`.
- б) `df.shape()`.
- в) `df.describe()`.
- г) Все перечисленные варианты верны.

Примеры тем курсовой работы

1. Обучение искусственной нейронных сетей на основе взвешенного метода максимального правдоподобия.
2. Подсистема поиска лиц по видеоизображению.
3. Подсистема трекинга объектов.

7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Маккинли У. Python и анализ данных / Пер. с англ. Слинкин А.А. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 482 с.
2. Вандер П. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. - СПб.: Питер, 2018. - 576 с.
3. Хейдт М. Изучаем pandas / Пер. с англ. Груздева А.В. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 438 с.
4. Орельен Ж. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем.: Пер. с англ. - СПб.: ООО «Альфа-книга», 2018. - 688 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Коэльо Л., Ричарт В. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2-е издание / Пер. с англ. Слинкин А.А. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 302 с.
2. Шарден Б., Массарон Л., Боскетти А. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python / Пер. с англ. Логунова А.В. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 358 с.
3. Рашка С. Python и машинное обучение / Пер. с англ. Логунова А.В. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 418 с.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Техническое обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран	Для демонстрации иллюстративного материала при чтении лекций.
2	Персональный компьютер стандартной комплектации	Используется в качестве инструмента и объекта исследования при выполнении лабораторных и контрольных работ.

8.2 Программное обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Интегрированная среда и другие программные средства разработки ПО, выбранные обучающимся исходя из его опыта и предпочтений	При выполнении курсовой работы и для подготовки документации

2	Текстовый редактор	
3	NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit Learn, Tensorflow, Keras, Statsmodel, Plotlib.	

9 ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнений ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ КУРСОВАЯ РАБОТА
образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

09.04.04 Программная инженерия
направленность
*Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных
в информационно-вычислительных системах*

формы обучения – очная

Трудоемкость освоения дисциплины – 2 зач. ед. (72 акад. часов)

Семестры: 3-й

Форма промежуточной аттестации - зачет

Содержание дисциплины

Раздел 1. Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных

Раздел 2. Выполнение курсовой работы