

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Программного обеспечения автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:
Ректор

Н.В. Дубив

2020 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 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с учебными планами программы магистратуры Программная инженерия (Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных в информационно-вычислительных системах) очной формы обучения, утвержденными 28.08.2020 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Программного обеспечения автоматизированных систем 31.08.2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу разработал
доцент кафедры ПОАС



О.С. Черепанов

Заведующий
кафедрой ПОАС



Т.Р. Змызгова

Согласовано:

Начальник
Управления
образовательной деятельности



С.Н. Синицын

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 (ОПК-1, ОПК-2).

Должен уметь:

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

Должен владеть:

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

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Разделы дисциплины		Часов контактной работы с преподавателем	
№	Наименование	Очная форма обучения	
		Практ. занятия	Самост.
1	Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных	8	-
2	Выполнение курсовой работы	-	36
Всего по дисциплине:		8	36

4.2 Содержание практических занятий

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем
Раздел №1. Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных	
Обзор современных библиотек и пакетов для анализа данных. NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit Learn, Tensorflow, Keras, Statsmodel, Plotlib.	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. Для получения высокой оценки настоятельно рекомендуется активно участвовать во время обсуждения материала дисциплины на лекционных и 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.
3. Задания для тестирования при проведении мероприятий текущего контроля и зачета по дисциплине.
4. Образцы оформления заданий на выполнение курсовой работы.
5. Образцы оформления документации по курсовой работе.

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		
Качество составления технического задания и постановки задач		20
Качество представленного проекта		25
Качество реализации, тестирования и развертывания системы.		25
Защита курсовой работы		30

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

Для допуска к зачету обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и при этом он должен выполнить все практические работы и защитить результаты выполнения курсовой работы на всех этапах.

Для получения оценки «зачтено» автоматически обучающемуся достаточно набрать 61 балл по результатам текущего и рубежного контроля в течение семестра.

В случае если по результатам текущего и рубежного контроля обучающимся набрано менее 50 баллов, он может набрать недостающее количество баллов, выполнив дополнительные индивидуальные задания до конца зачетной недели семестра. Состав дополнительных заданий, их количество, формы выполнения и максимальные балльные оценки определяются преподавателем и доводятся до обучающегося в момент выдачи заданий.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, также проводится путем выполнения дополнительных индивидуальных заданий и выставляется автоматически оценка «зачтено».

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.

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.ylabel`.
- 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.	

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

Содержание дисциплины

Раздел 1. Библиотеки алгоритмов машинного обучения и визуализации данных

Раздел 2. Выполнение курсовой работы