МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	28	28	часов
Самостоятельная работа	108	108	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	часов
	6	6	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 72174

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. формирование системы знаний в области теории и практики применения информационных технологий в технико-экономических системах.
2. формирование навыков использования информационных технологий при проектировании систем управления, при решении задач системного анализа и управления.

1.2. Задачи дисциплины

1. изучение роли и места информационных технологий в технико-экономических системах.
2. формирование навыков обработки данных с применений современных методов и инструментов.
3. формирование навыков разработки алгоритмов и программного обеспечения на языке Python.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.02.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 72174

ПК-2. Способен управлять работами по созданию и сопровождению информационных систем	ПК-2.1. Знает основы организации и управления работами по созданию и сопровождению систем профессиональной деятельности	знает основные принципы разработки программ на Python, методы классификации и кластеризации данных, методы построения регрессии, алгоритмы решения задач оптимизации, методы Data Mining - поиска скрытых знаний в сырых данных
	ПК-2.2. Умеет анализировать и обобщать научно-техническую информацию в управлении проектами по разработке и сопровождению систем профессиональной деятельности	умеет решать задачи регрессии, оптимизации, классификации, кластеризации данных, использовать и реализовывать алгоритмы поиска ассоциативных правил в данных
	ПК-2.3. Владеет навыками организации и управления проектами, связанными с системами профессиональной деятельности	владеет навыками разработки алгоритмов и проектов на Python, навыками решения задач математического анализа данных, навыками создания и сопровождения информационных систем, решающих прикладные задачи анализа и синтеза

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	108	108
Подготовка к тестированию	18	18
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	36	36
Выполнение индивидуального задания	54	54
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 72174

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Технико-экономические системы. Информационные технологии в технике и экономике	6	12	30	48	ПК-2
2 Методы машинного обучения в технико-экономических системах	22	16	44	82	ПК-2
3 Анализ и моделирование технико-экономических системах с Python	8	8	34	50	ПК-2
Итого за семестр	36	36	108	180	
Итого	36	36	108	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Технико-экономические системы. Информационные технологии в технике и экономике	Введение технико-экономические системы: понятие, примеры систем. Роль и место информационных технологий в технико-экономических системах. Роль больших данных в технике, экономике и жизни. Техники больших данных. Задачи линейного программирования. Методы оптимизации. Основные источники данных и их типы. Объединение данных из разных источников. Отличия хранилищ данных и баз данных. Многомерная модель данных: измерения, меры, куб данных, OLAP-куб. Особенности обработки данных в OLTP-системах.	6	ПК-2
	Итого	6	

Согласована на портале № 72174

2 Методы машинного обучения в технико-экономических системах	Введение в машинное обучение. Тестовая и обучающая выборка. Обработка табличных данных. Аппроксимация. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Метрики оценки качества регрессии: MSE, SSE, MAE, R2. Модель авторегрессии (AR). Модель скользящего среднего (MA). Основы предиктивной аналитики. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью моделей. Библиотеки SciKit-Learn Python.	8	ПК-2
	Классификация. Постановка задачи классификации. Оценка качества классификации: confusion matrix, accuracy, precision, recall. Методы классификации: дискриминантные функции, kNN, деревья решений. Классификация и регрессия. Кластеризация данных. Математическая постановка задачи кластеризации. Методы кластеризации: k-Means, методы ближнего и дальнего соседей, методы межгрупповой и внутригрупповой связи, центроидная кластеризация. Оценка качества кластеризации. Метод локтя. Подготовка данных к обработке. Интерпретация результатов.	8	ПК-2
	Интеллектуальный анализ данных. Data mining. Логические правила, точность и полнота правил. Ассоциативные правила, достоверность, поддержка правил, лифт, левередж. Алгоритм Apriori. Поиск ассоциативных правил с Python. Бибилотека mlxtend.	6	ПК-2
	Итого	22	

Согласована на портале № 72174

3 Анализ и моделирование технико-экономических системах с Python	Построение расчётных моделей в Python. Применение методов машинного обучения в моделях технико-экономических систем. Построение систем управление объектом. Кибернетическая модель управления. Прогнозирование значений целевого параметра в задаче управления. Решение задачи классификации в задаче управления. Решение задачи оптимизации в задаче управления.	8	ПК-2
	Итого	8	
	Итого за семестр	36	
	Итого	36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Технико-экономические системы. Информационные технологии в технике и экономике	Анализ данных с Python	4	ПК-2
	Решение задач оптимизации	4	ПК-2
	Работа с источниками данных в Python	4	ПК-2
	Итого	12	
2 Методы машинного обучения в технико-экономических системах	Построение регрессии	4	ПК-2
	Классификация	4	ПК-2
	Кластеризация	4	ПК-2
	Поиск ассоциативных правил в данных	4	ПК-2
	Итого	16	
3 Анализ и моделирование технико-экономических системах с Python	Построение и анализ моделей систем в Python	8	ПК-2
	Итого	8	
	Итого за семестр	36	
	Итого	36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 72174

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Технико-экономические системы. Информационные технологии в технике и экономике	Подготовка к тестированию	6	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-2	Лабораторная работа
	Выполнение индивидуального задания	12	ПК-2	Индивидуальное задание
	Итого	30		
2 Методы машинного обучения в технико-экономических системах	Подготовка к тестированию	8	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	ПК-2	Лабораторная работа
	Выполнение индивидуального задания	20	ПК-2	Индивидуальное задание
	Итого	44		
3 Анализ и моделирование технико-экономических системах с Python	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПК-2	Лабораторная работа
	Выполнение индивидуального задания	22	ПК-2	Индивидуальное задание
	Итого	34		
Итого за семестр		108		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		144		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	Индивидуальное задание, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

Согласована на портале № 72174

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Индивидуальное задание	6	6	8	20
Лабораторная работа	10	10	10	30
Тестирование	6	6	8	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	22	22	26	100
Нарастающим итогом	22	44	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/515149.

Согласована на портале № 72174

2. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/520544.

7.2. Дополнительная литература

1. Лобанова, Н. М. Эффективность информационных технологий : учебник и практикум для вузов / Н. М. Лобанова, Н. Ф. Алтухова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 237 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/511265.

2. Егоров, А. Ф. Интегрированные автоматизированные системы управления химическими производствами и предприятиями : учебное пособие для вузов / А. Ф. Егоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/519621.

3. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 286 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/477353.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информационные технологии в технико-экономических системах: Методические указания к лабораторным работам / М. И. Кочергин, Т. В. Ганджа - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8009.

2. Информационные технологии в технико-экономических системах: Методические указания к самостоятельной работе / М. И. Кочергин, Т. В. Ганджа - 2018. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8011.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Согласована на портале № 72174

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной

Согласована на портале № 72174

компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Технико-экономические системы. Информационные технологии в технике и экономике	ПК-2	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Методы машинного обучения в технико-экономических системах	ПК-2	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Анализ и моделирование технико-экономических системах с Python	ПК-2	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 72174

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что такое информационная технология?
   а) совокупность технических средств
   б) совокупность программных средств
   в) множество информационных ресурсов
   г) совокупность операций по сбору, обработке, передачи и хранению данных с использованием методов и средств автоматизации
2. Какое из указанных определений системы является правильным?
   а) система – это множество объектов
   б) система - это множество взаимосвязанных элементов или подсистем, которые сообща функционируют для достижения общей цели
   в) система – это не связанные между собой элементы
   г) система – это множество процессов
3. Как называется совокупность взаимосвязанных данных, используемых несколькими пользователями и хранящихся с регулируемой избыточностью?
   а) Банк данных

Согласована на портале № 72174

б) Витрины данных
в) Хранилище
г) База данных

4. К какой процедуре сводится задача классификации?
а) к нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
б) к определению класса объекта по его характеристикам
в) к определению значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
г) к поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных
5. К какой процедуре сводится задача регрессии?
а) к нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
б) к определению класса объекта по его характеристикам
в) к определению значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
г) к поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных
6. К какой процедуре сводится задача кластеризации?
а) к нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
б) к определению класса объекта по его характеристикам
в) к определению значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
г) к поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных
7. Что является целью поиска ассоциативных правил?
а) нахождение частых зависимостей между объектами или событиями
б) определение класса объекта по его характеристикам
в) определение значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
г) поиск независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных
8. Что описывают регрессионные модели?
а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
9. Что описывают модели классификации?
а) правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
10. Что проявляют ассоциации?
а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основной множества записей;
б) ограничения на данные анализируемого массива;
в) закономерности между связанными событиями;
г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
11. Что такое очистка данных?

Согласована на портале № 72174

а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для решения аналитической задачи
г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

12. Что такое обогащение данных?
а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для решения аналитической задачи
г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Технико-экономические системы: понятие, примеры систем
2. Информационная система. Роль и место информационных технологий в технико-экономических системах
3. Машинное обучение. Отличие от традиционных методов решения задачи. Обучающая и тестовая выборки.
4. Кластеризация: постановка задачи, методы/алгоритмы, решение, меры близости, примеры задач.
5. Классификация: постановка задачи, методы, решение, оценка качества, примеры задач.
6. Регрессия: постановка задачи, решение, оценка качества, примеры задач.
7. Авторегрессия и скользящая регрессия.
8. Классификация и регрессия: сравнение. Обнаружение данных в знаниях.
9. Ассоциативные правила: метод Apriori, анализ правил, характеристики.
10. Интеллектуальный анализ данных: постановка задачи, понятие, решаемые задачи.
11. Этапы и методы ИАД. Классификация методов. Области приложения методов. OLAP и Data-mining: сравнение.
12. Обнаружение логических зависимостей в данных: дискриминантный анализ, логические правила.
13. Традиционные методы обнаружения логических закономерностей. Деревья решений.
14. Хранилища данных: концепция, организация, отличия от баз данных.
15. OLAP-системы: определение, многомерная модель данных, архитектура.
16. Очистка, обогащение, консолидация данных.
17. Постановка задачи оптимизации. Многомерная оптимизация.
18. Работа с базами данных в Python.
19. Машинное обучение в Python. Библиотеки, классы, методы.
20. Анализ данных с Pandas. Средства визуализации данных: гистограммы, коробочковые диаграммы и др.

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Разработка программы с GUI для кластеризации данных
2. Разработка программы с GUI для классификации данных
3. Разработка программы с GUI для построения регрессии
4. Разработка программы с GUI для поиска ассоциативных правил
5. Применение генетического алгоритма для решения выбранной задачи оптимизации

Согласована на портале № 72174

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Анализ данных с Python
2. Решение задач оптимизации
3. Работа с источниками данных в Python
4. Построение регрессии
5. Классификация
6. Кластеризация
7. Поиск ассоциативных правил в данных
8. Построение и анализ моделей систем в Python

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 72174

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 72174

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	М.И. Кочергин	Разработано, eabd2e71-0fea-4938-b658-afb0978c093a

Согласована на портале № 72174