

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Технологии анализа данных

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Программа "Искусственный интеллект в проектировании и производстве"

Направленность (профиль)

Искусственный интеллект в проектировании городской среды

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань – 2021

Разработчик:

доцент, к.т.н
(занимаемая должность,
ученая степень, ученое звание)

СВ
(подпись)

О.И. Евдошенко
(инициалы, фамилия)

ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный технический университет:
Садовникова Наталья Петровна, профессор каф. САПР и ПК, профессор, д.т.н

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 2 от 22.09.2021 г.

Заведующий кафедрой СВ
(подпись) /Евдошенко О.И. /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

СВ
(подпись) /Евдошенко О.И. /
И. О. Ф.

Начальник УМУ СВ
(подпись)

Начальник УМО ВО СВ
(подпись)

Начальник УИТ СВ
(подпись)

Заведующая научной библиотекой СВ
(подпись)

Содержание:

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий.....	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14
11. Фонд оценочных средств	14

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии анализа данных» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-7ИИП. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика

В результате освоения дисциплин, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-7ИИП.1 Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика

ПК-7ИИП.1 З-1. Знает методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика

ПК-7ИИП.1 З-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных

ПК-7ИИП.1 У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика

ПК-7ИИП.1 У-2. Умеет выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом

ПК-7ИИП.1 У-3. Умеет выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.02 «Технологии анализа данных» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на основах обучения, полученных в рамках изучения дисциплины: «Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта», «Модели информационных процессов и систем».

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

Форма обучения	Очная
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 2 з.е.; 3 семестр – 3 з.е. всего - 5 з.е.

Лекции (Л)	2 семестр – 14 часов; всего - 14 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 14 часов; 3 семестр – 42 часа; всего – 56 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрено
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 44 часа 3 семестр – 66 часов; всего - 110 часов
Форма текущего контроля:	
Контрольная работа	учебным планом не предусмотрен
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен	семестр – 3
Зачет	семестр – 2
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрен
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрен
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрен

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Задачи и методы анализа данных для создания интеллектуальных систем	14	2	4	4		6	зачет
2.	Раздел 2. Методы анализа качества данных	14	2	4	4		6	
3.	Раздел 3. Технологии хранения и обработки данных	44	2	6	6		32	
4.	Раздел 4. Методологии ведения проектов анализа данных	36	3		14		22	экзамен
5.	Раздел 5. Изучение современных систем управления знаниями	34	3		14		20	
6.	Раздел 6. Изучение способов визуализации данных	38	3		14		24	
Итого:		180		14	56		110	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Задачи и методы анализа данных для создания интеллектуальных систем	Задачи анализа данных. Типы данных. Источники данных. Шкалы измерений. Примеры прикладных задач.
2	Раздел 2. Методы анализа качества данных	Подготовка данных к анализу. Технологии и методы оценки качества данных. Профайлинг. Очистка и преобработка данных
3	Раздел 3. Технологии хранения и обработки данных	Процесс ETL. Извлечение данных. Преобразования данных. моделирование ETL -процессов. Программные средства ETL. Разработка ETL-систем

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Задачи и методы анализа данных для создания интеллектуальных систем	Знакомство с СУБД PostgreSQL. Создание базы данных. Анализ данных.
2.	Раздел 2. Методы анализа качества данных	Выборка данных посредством SQL-запросов в pgAdmin. Проверка качества извлеченных данных. Использование агрегатных функций в SQL-запросах. Классические методы статистики и визуализация.
3.	Раздел 3. Технологии хранения и обработки данных	Группировка данных посредством SQL-запросов. Создание представлений. Работа с несколькими таблицами. Соединение таблиц
4.	Раздел 4. Методологии ведения проектов анализа данных	Создание хранимых процедур. Разработка подзапросов. Разработка триггеров. Концепция проекта анализа данных. CRISP-DM — межотраслевой стандарт ведения проектов анализа данных. Этапы CRISP-DM. Методология SEMMA
5.	Раздел 5. Изучение современных систем управления знаниями	Реализация методов визуализации знаний. Кластерный анализ и классификация. Системы управления знаниями. Web порталы. Порталы знаний предприятия (Enterprise Knowledge Portal, ЕКР). Групповое ПО
6.	Раздел 6. Изучение способов визуализации данных	Разработка алгоритмов визуализации знаний. Разработка модели представления знаний Проектирование системы управления знаниями и реализация прототипа системы. Способы визуализации данных. Сравнение. Применение.

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Задачи и методы анализа данных для создания интеллектуальных систем	Формы представления, типы и виды анализируемых данных. Уровни представления данных архитектуры ANSI/SPARC. Подготовка к зачету.	[1], [2]
2.	Раздел 2. Методы анализа качества данных	Классические методы статистики и визуализация. Экстремальное регулирование. Динамическое программирование. Подготовка к зачету.	[1], [5]
3.	Раздел 3. Технологии хранения и обработки данных	Преимущества наличия ССД. Вспомогательные службы. Архитектура MTS. Подготовка к зачету.	[3], [4]
4.	Раздел 4. Методологии ведения проектов анализа данных	Разработка алгоритмов интеллектуального поиска знаний. Разработка алгоритмов построения многомерного информационного пространства Подготовка к экзамену.	[3], [6]
5.	Раздел 5. Изучение современных систем управления знаниями	Реализация метода «фокус контекст». Реализация метода «фокус контекст» Подготовка к экзамену.	[2], [7]
6.	Раздел 6. Изучение способов визуализации данных	Разработка алгоритма построения затененных топографических карт. Реализация метода построения метафор карт для отображения предметных категорий Подготовка к экзамену.	[2], [4], [6]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Лабораторное занятие

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельных работ, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ; решение задач;
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию.

Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает две стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Технологии анализа данных».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Технологии анализа данных» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от

преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Технологии анализа данных» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Технологии анализа данных» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Гнатюк С.П. Основы анализа данных : конспект лекций / Гнатюк С.П.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 110 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102939.html> (дата обращения: 11.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102939>
2. Жуковский О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / Жуковский О.И.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0158-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72106.html> (дата обращения: 09.10.2021).

- Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Королёв В.Т. Технология ведения баз данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королёв В.Т., Контарёв Е.А., Черных А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45233.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 4. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие / Самуйлов С.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47275.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- б) дополнительная учебная литература:
5. Анализ данных качественных исследований : практикум / . — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 94 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66014.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 6. Базы данных. Теория и практика применения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Л. Богданова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Химки: Российская международная академия туризма, 2010.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14277.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 7. Курапова Е.В. Структуры и алгоритмы обработки данных : лабораторный практикум / Курапова Е.В., Мачикина Е.П.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 23 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55501.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- в) перечень учебно-методического обеспечения:
8. Евдошенко О.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологии анализа данных» / О.И. Евдошенко – Астрахань: АГАСУ. – 2021. – 20с.
<http://moodle.aucu.ru>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip GNU Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense Бессрочно
2. Office 365 A1 Академическая подписка. Бессрочно.
3. Adobe Acrobat Reader DC. Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense.
4. Internet Explorer. Предоставляется в рамках Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
5. Apache Open Office. Apache license 2.0 Бессрочно.
6. Google Chrome Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно
7. VLC media player GNU Lesser General Public License, version 2.1 or later.Бессрочно
8. Azure Dev Tools for Teaching

9. Kaspersky Endpoint Security. Лицензия действует до 16.03.2022
 10. MathcadEducation - UniversityEdition.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>).
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 204, 4.	№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории № 201, 203.	№ 201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		№ 203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Технологии анализа данных»**

(наименование дисциплины)

на 2022– 2023 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «САПРиМ»,
протокол № 9 от 18.04 2022г.

Зав. кафедрой

К.Б.Н., доцент
ученая степень, ученое звание

Евд
подпись

И.О. Едванова
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в технологии анализа данных	8	2	2		-	6	зачет
2.	Инструменты анализа данных	8	2	2		-	6	
3.	Визуализация данных	10	2	2		2	6	
4.	Сбор данных из открытых источников	10	2	2		2	6	
5.	Восстановление данных	11	2	2		2	7	
6.	Разведочный анализ данных	12	2	2		4	6	
7.	Анализ и преобразование данных	13	2	2		4	7	
8.	Методологии ведения проектов анализа данных	36	3	-		14	22	экзамен
9.	Изучение современных систем управления знаниями	34	3	-		14	20	
10.	Изучение способов визуализации данных	38	3	-		14	24	

Итого:	180		14		56	110	
--------	-----	--	----	--	----	-----	--

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение в технологии анализа данных	Основные понятия анализа данных. Измерения и шкалы. Виды данных.
2.	Инструменты анализа данных	Электронные таблицы. Системы интерактивной аналитики.
3.	Визуализация данных	Задачи визуализации. Типы визуализации. Методы визуализации
4.	Сбор данных из открытых источников	Формы представления данных. Источники данных. Методы сбора данных.
5.	Восстановление данных	Классификация пропусков по причинам их возникновения. Методы восстановления пропусков. Подбор метода восстановления данных.
6.	Разведочный анализ данных	Описательная статистика. Показатели и формы описательной статистики.
7.	Анализ и преобразование данных	Преобразование данных. Методы преобразования данных. Нормировка данных. Целевая функция

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Визуализация данных	Отношения в данных. Распределение данных. Композиция данных. Сравнение данных. Визуализация дискретных данных. Визуализация логических данных. Диаграммы. Гистограммы. Пиктограмма. Тепловая карта. Радарная диаграмма.
2.	Сбор данных из открытых источников	Исследование наборов данных. Построение автоматизированной системы сбора данных.
3.	Восстановление данных	Методы восстановления пропусков. Инструменты восстановления данных.
4.	Разведочный анализ данных	Характеристики описательной статистики. Инструменты разведочного анализа.
5.	Анализ и преобразование данных	Нормировка данных и построение целевой функции. Оптимизация. Выравнивание рядов данных.
6.	Методологии ведения проектов анализа данных	Создание хранимых процедур. Разработка подзапросов. Разработка триггеров. Концепция проекта анализа данных. CRISP-DM — межотраслевой стандарт ведения проектов анализа данных. Этапы CRISP-DM. Методология SEMMA
7.	Изучение современных систем управления знаниями	Реализация методов визуализации знаний. Кластерный анализ и классификация. Системы управления знаниями. Web порталы. Порталы знаний предприятия (Enterprise Knowledge Portal, ЕКР). Групповое ПО

8.	Изучение способов визуализации данных	Разработка алгоритмов визуализации знаний. Разработка модели представления знаний Проектирование системы управления знаниями и реализация прототипа системы. Способы визуализации данных. Сравнение. Применение.
----	---------------------------------------	--

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Введение в технологии анализа данных	Подготовка к зачету	[1-5]
2.	Инструменты анализа данных	Подготовка к зачету	[1-5]
3.	Визуализация данных	Подготовка к зачету	[1-5]
4.	Сбор данных из открытых источников	Подготовка к зачету	[1-5]
5.	Восстановление данных	Подготовка к зачету	[1-5]
6.	Разведочный анализ данных	Подготовка к зачету	[1-5]
7.	Анализ и преобразование данных	Подготовка к зачету	[1-5]
8.	Методологии ведения проектов анализа данных	Разработка алгоритмов интеллектуального поиска знаний. Разработка алгоритмов построения многомерного информационного пространства Подготовка к экзамену	[2, 4]
9.	Изучение современных систем управления знаниями	Реализация метода «фокус контекст». Реализация метода «фокус контекст» Подготовка к экзамену.	[1, 5]
10.	Изучение способов визуализации данных	Разработка алгоритма построения затененных топографических карт. Реализация метода построения метафор карт для отображения предметных категорий Подготовка к экзамену	[1, 3, 4]

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Жуковский О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / Жуковский О.И.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332- 0158-3. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72106.html> (дата обращения: 09.10.2021). 12 — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Королёв В.Т. Технология ведения баз данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королёв В.Т., Контарёв Е.А., Черных А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45233.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие / Самуйлов С.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47275.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная учебная литература:

4. Базы данных. Теория и практика применения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Л. Богданова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Химки: Российская международная академия туризма, 2010.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14277.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Курапова Е.В. Структуры и алгоритмы обработки данных : лабораторный практикум / Курапова Е.В., Мачикина Е.П.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 23 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55501.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Составители изменений и дополнений:

к. т. н., доц

ученая степень, ученое звание

[подпись]

подпись

Онева Ирина Олеговна СВ

И.О. Фамилия

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /

И.О. Фамилия

Председатель МКН направления подготовки «Информационные системы и технологии»
профиля подготовки «Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

к. т. н., доцент

ученая степень, ученое звание

[подпись]

подпись

О.И. Евдокимова

И.О. Фамилия

« 18 » сентября 2022г.

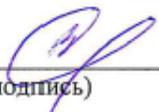
Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины

Технологии анализа данных
(наименование дисциплины)

на 2023 - 2024 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,
протокол № 8 от 13.03. 2023 г.

и.о. Заведующий кафедрой


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И.О.Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных: Учебное пособие /
А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. - СПб.: Лань, 2018. - 212 с.

Составители изменений и дополнений:

К.М.И., Зайц

ученая степень, ученое звание


подпись

Оксана Николаевна Соболева

И.О. Фамилия

Председатель МКН «Информационные системы и технологии» направленность (профиль)
«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

К.П.Н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/ В.В. Соболева /
И.О. Фамилия

«13» марта 2023г.

11. Фонд оценочных средств

11.1 Контрольные вопросы и задания

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

База контрольных вопросов для экзамена

ПК-7ИИП. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика

ПК-7ИИП.1 Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 З-1. Знает методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика

1. Анализ проектных рисков.
2. Оценка качества регрессии
3. Оценка качества классификации.
4. Анализ эффективности руководства проектной деятельностью

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 З-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных

1. Разработка критериев оценки результатов внедрения интеллектуальных систем бизнес-аналитики
2. Разработка рекомендаций по совершенствованию интеллектуальных систем
3. Оценка результатов внедрения интеллектуальных систем бизнес-аналитики

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 У-2. Умеет выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом

1. Технологии анализа проектов
2. Применение инструментов анализа информации
3. Составление пользовательских историй для выявления интереса организаций

База контрольных вопросов для экзамена

ПК-7ИИП. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика

ПК-7ИИП.1 Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 З-1. Знает методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика

1. Задачи анализа данных. Типы данных. Источники данных
2. Понятие «Big data».
3. Системы бизнес-аналитики
4. Принципы построения системы бизнес-аналитики
5. Технологии и методы оценки качества данных

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 З-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных

1. Планирование этапов разработки требований к системам бизнес-анализа
2. Расчет числовых характеристики распределений, проверка статистических гипотез
3. Моделирование процессов принятия управленческих решений
4. Анализ моделей процессов принятия управленческих решений

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика

1. Планирование коллективной проектной деятельности

2. Использование инструментов бизнес-аналитики

3. Использование платформ бизнес-аналитики

4. Поддержка комплексных систем бизнес-аналитики со стороны заказчика

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 У-2. Умеет выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом

4. Приведите примеры использования дисперсионного анализа

5. Использование инструментов анализа данных в решении задач машинного обучения

6. Проведение анализа данных при построении нейросетевых моделей

7. Технологии анализа проектов

Результаты обучения: ПК-7ИИП.1 У-3. Умеет выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики

1. Методологии руководства проектами

2. Процессы инициации и планирования проекта.

3. Бизнес-план проекта.

4. Показатели эффективности проекта. Методика оценки эффективности проекта.

5. Методы анализа данных на основе машинного обучения

11.2 Темы письменных работ (реферат)

1. Анализ данных об образовательных ресурсах.

2. Анализ данных об объектах недвижимости.

3. Анализ городских данных.

4. Анализ транспортных потоков.

5. Анализ экологических данных.

6. Анализ уровня образования россиян: тенденции и дифференциация.

7. Анализ тенденции преступности.

8. Анализ медицинских данных

9. Анализ данных о состоянии здоровья

10. Анализ демографических данных.

11. Анализ данных для поддержки решений о размере страховых взносов

12. Анализ данных для задач оценки рисков (инвестиционных, экологических и пр.)

13. Анализ данных для определения потенциальных покупателей продукта

14. Анализ данных для определения целевых аудиторий.

15. Анализ инвестиционной привлекательности регионов России

16. Анализ пространственных данных

17. Анализ и прогнозирование востребованности профессий

18. Анализ влияния инновационной активности на уровень жизни

19. Анализ данных о научных исследованиях

20. Анализ данных в сфере туризма

11.3 Перечень видов оценочных средств

Наименование оценочного средства:

Зачет. Средство контроля, проводимое в устной форме, путем ответов на вопросы.

Экзамен. Средство контроля, организованное в виде электронного тестирования на портале ЭОС АГАСУ и предназначено для выяснения объема знаний обучающегося по предмету.

Наименование оценочного средства: Реферат. Краткий доклад и презентация по определённой теме..

11.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

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

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.

Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. **Оценка промежуточной аттестации (зачет, экзамен):** зачтено, 5 (отлично) – 91 балл и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. **Оценка промежуточной аттестации (зачет, экзамен):** зачтено, 4 (хорошо) – 71-90 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. **Оценка промежуточной аттестации (зачет, экзамен):** зачтено, 3 (удовлетворительно) – 60-70 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. **Оценка промежуточной аттестации (зачет, экзамен):** незачтено, 2 (неудовлетворительно) – ниже 60 баллов.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Удовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Неудовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

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

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине) и семестровую аттестацию (зачет, экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся зачетом (2 семестр) и экзаменом (3 семестр), по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (зачете, экзамене).

Система оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести письменные задания, лабораторные работы.

Лабораторная работа.

Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. За каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 5 баллов. Темы лабораторных работ указаны в разделе “5.2.2. Содержание лабораторных занятий”.

Реферат

Реферат выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Актуальность темы исследования.

2. Соответствие содержания теме.
3. Глубина проработки материала.
4. Правильность и полнота разработки поставленных задач.
5. Значимость выводов для дальнейшей практической деятельности.
6. Правильность и полнота использования литературы.
7. Соответствие оформления реферата методическим требованиям.
8. Качество сообщения и ответов на вопросы при защите реферата.

Промежуточная аттестация. Зачет (2 семестр).

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций.

Зачет по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Зачет проводится в устной форме.

Если суммарное число баллов, набранных в семестре и полученных на зачете составляет 60 баллов и выше, то ставится итоговая оценка «зачтено». Если суммарное число баллов, набранных студентом менее 60 баллов, то ставится итоговая оценка «незачтено».

Промежуточная аттестация. Экзамен (3 семестр).

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины.

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится экзамен

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в форме тестирования.

Если суммарное число баллов набранных в семестре и полученных на экзамене

- от 61 до 75 , то ставится итоговая оценка "Удовлетворительно",

- от 76 до 90, то ставится итоговая оценка "Хорошо",

- от 91 до 100, то ставится итоговая оценка "Отлично".

Если суммарное число баллов, набранных студентом не менее 60 баллов, то студент может согласиться с соответствующей итоговой оценкой без экзамена.

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Технологии анализа данных»
(наименование дисциплины)

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «САПРиМ»,
протокол № ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

_____ /
ученая степень, ученое звание

_____ /
подпись

_____ /
И.О. Фамилия

