

Приложение 4

к ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Рабочая программа дисциплины

Анализ данных

Закреплена за подразделением **Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий**

Направление подготовки **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

Образовательная программа **Строительство подземных сооружений**

Квалификация **Инженер-строитель**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ** Виды контроля в семестрах:

Часов по учебному плану **108** **зачет 5**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ст.преп., Устинов Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Анализ данных

Составлен на основании учебного плана:

08.05.01-СУС-27.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 08.05.01

Строительство уникальных зданий и сооружений протокол от 26.10.2026 №.8-26

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Протокол от 05.10.2026 г., №2.

Руководитель подразделения Панкратенко А. Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области методов сбора, обработки, визуализации и интерпретации данных, применения статистических подходов и цифровых инструментов для решения профессиональных инженерных задач, поддержки принятия решений и оптимизации технологических процессов.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика и основы искусственного интеллекта
2.1.2	Химия
2.1.3	Строительные материалы
2.1.4	Фундаментальные основы строительной геотехнологии
2.1.5	Сопротивление материалов
2.1.6	Прикладная механика
2.1.7	Физика
2.1.8	Математика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Геомеханика
2.2.4	Механика подземных сооружений
2.2.5	Преддипломная практика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации	
Знать:	
ОПК-1-31 фундаментальные основы математики, статистики и теории вероятностей, лежащие в основе анализа данных; принципы сбора, хранения и обработки больших данных; математические методы, применяемые для решения задач подземного строительства (обработка мониторинга, прогноз осадок и деформаций, анализ устойчивости выработок);	
ОПК-11: Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, критически использовать научные базы данных и другие соответствующие источники информации, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований, выбирать и применять своды правил и правила техники безопасности в соответствующей области исследования	
Знать:	
ОПК-11-31 научно-технические проблемы строительной отрасли; методы постановки и решения задач средствами анализа данных; принципы работы с научными базами данных; основы экспериментальных исследований и математического моделирования; своды правил и правила техники безопасности;	
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации	
Уметь:	
ОПК-1-У1 применять методы математического анализа и моделирования к обработке больших данных; выявлять скрытые зависимости и закономерности в массивах натурных наблюдений и экспериментов; использовать математический аппарат и программные средства для инженерных расчётов и моделирования процессов подземного строительства;	
ОПК-11: Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, критически использовать научные базы данных и другие соответствующие источники информации, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований, выбирать и применять своды правил и правила техники безопасности в соответствующей области исследования	
Уметь:	
ОПК-11-У1 формулировать научно-техническую задачу и выбирать методы анализа данных для её решения; критически анализировать научно-техническую информацию; выполнять исследования и моделирование, интерпретировать результаты; организовывать научные исследования с соблюдением требований безопасности;	

ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации								
Владеть:								
ОПК-1-В1 методами математического анализа, обработки и моделирования данных; навыками сбора и работы с большими данными, алгоритмами обработки и восстановления данных; математическим аппаратом машинного обучения для решения задач анализа данных в горном деле;								
ОПК-11: Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, критически использовать научные базы данных и другие соответствующие источники информации, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований, выбирать и применять своды правил и правила техники безопасности в соответствующей области исследования								
Владеть:								
ОПК-11-В1 навыками постановки и решения научно-технических задач методами анализа данных; опытом работы с научными базами данных и специализированным ПО; методами проведения исследований и численного моделирования; способностью оценивать и представлять результаты исследований;								

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основные понятия							
1.1	Исторический экскурс. Data mining и базы данных. Data mining и искусственный интеллект. Алгоритмы обучения. Этапы обучения. Подготовка данных. Специфика современных требований к переработке данных. Сравнение OLAP и Data mining. Уровни знаний, извлекаемых из данных. Задачи анализа данных. Закономерности, которые выявляет Data mining. Популярные продукты для Data Mining. Модели представления знаний. /Лек/	5	6	ОПК-1-31 ОПК-11-31	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			
1.2	Практическое применение в бизнесе анализа данных, пластификация программных продуктов, алгоритмы и др. /Пр/	5	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			P1
1.3	Понятие Data Mining. Изучение рекомендованной литературы. Выбор темы для реферата. Написание реферата. /Ср/	5	24	ОПК-1-31 ОПК-11-31	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			P5
	Раздел 2. Деревья принятия решений, классификация							
2.1	Основы метода деревьев решений в задачах классификации /Лек/	5	5	ОПК-1-31 ОПК-11-31	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			
2.2	Построение дерева принятия решений и оценка ошибки классификации /Пр/	5	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			P2
2.3	Деревья принятия решений, классификация. Изучение рекомендованной литературы. /Ср/	5	24	ОПК-1-31 ОПК-11-31	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			

	Раздел 3. Кластеризация							
3.1	Классификация методов кластерного анализа. Методы по способу обработки данных: Иерархические методы, Неиерархические методы. Методы по способу анализа данных. Методы по количеству применений алгоритмов кластеризации. Методы по возможности расширения объема обрабатываемых данных. Методы по времени выполнения кластеризации. Описание алгоритмов кластеризации. Агломеративные методы AGNES. Алгоритм CURE (Clustering Using Representatives). Дивизимные методы DIANA. Алгоритм BIRCH. Алгоритм MST. Неиерархическая кластеризация. Алгоритм k-средних. Алгоритм PAM. Алгоритм CLOPE. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Алгоритм HCM. Нечеткая кластеризация. Алгоритм Fuzzy C-means. Достоинства, недостатки описанных методов. /Лек/	5	6	ОПК-1-31 ОПК-11-31	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			
3.2	Кластеризация документов web-ресурса средствами анализа данных /Пр/	5	5	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			Р3
3.3	Алгоритмы кластеризации и классификации текстовых документов в Python. /Пр/	5	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			Р4
3.4	Кластеризация. Изучение рекомендованной литературы. /Ср/	5	26	ОПК-1-31 ОПК-11-31	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2			
	Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	0					
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	0					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	КМ не запланированы		

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практический работа №1	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-11-У1;ОПК-11-В1	Обзорный семинар по практическому применению в бизнесе анализа данных, плагиатизация программных продуктов, алгоритмы и др.
P2	Практическая работа №2	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-11-У1;ОПК-11-В1	Задание: Определить показатели. Загрузить обучающие данные в хранилище и подготовить данные для дальнейшей обработки (информация). Можно все данные загрузить в хранилище, а часть данных взять как обучающую выборку. По обучающей выборке построить дерево принятия решения. Применить дерево решений для полной выборки. Оценить ошибку.
P3	Практическая работа №3	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-11-У1;ОПК-11-В1	Задание: Произвести кластеризацию документов на web ресурсе (в качестве web ресурса может выступать любой сайт)
P4	Практическая работа №4	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-11-У1;ОПК-11-В1	Задание: Взять 5 любых алгоритмов кластеризации и классификации (в сумме 5 алгоритмов). Описать каждый алгоритм их работы (основную суть) и применить их над текстовыми документами в Python.
P5	Реферат	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-11-У1;ОПК-11-В1	Темы рефератов: 1. Деревья решений как инструмент классификации: преимущества и ограничения. 2. Сравнительный анализ алгоритмов кластеризации текстовых документов. 3. Методы классификации текстов. 4. Предобработка текстовых данных в задачах анализа данных. 5. Инструментальные средства анализа данных в Python: обзор

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

По дисциплине экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

При проведении промежуточной аттестации используется следующая шкала оценок:

а) «зачтено» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, уверенно излагает материал, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, правильно применяет полученные знания на практике, владеет основной и дополнительной рекомендованной литературой; допускаются незначительные ошибки, исправляемые студентом самостоятельно или после наводящих вопросов;

б) «не зачтено» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, не владеет основным понятийным аппаратом дисциплины.

Допуск к зачету осуществляется на основании выполненных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Осипова Нина Витальевна	Системный анализ и теория принятия решений (N 4487): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСИС, 2021
Л1.2	Каган Е. С.	Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/
Э2	LMS Moodle	https://newlms.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Edge
П.3	Kaspersky Endpoint Security
П.4	MTC Link

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru
-----	--

И.2	Научно-техническая библиотека МИСИС https://lib.misis.ru/
И.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
И.4	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» https://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-422	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 32 рабочих мест, проектор, экран, доска
А-524	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 40 рабочих мест, проектор, экран, доска
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентации в программе PowerPoint.

2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций.

3. Для самостоятельной работы и текущего контроля студенты используют специальные базы данных (электронные ресурсы).

4. Консультации по курсу проводятся с использованием электронной почты, а также электронных платформ LMS Moodle и МТС Линк.

5. Текущий контроль проводится в электронной форме.

6. Нормативно-правовые акты по разделам и темам дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс <https://www.consultant.ru/>