

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Анализ данных

Закреплена за подразделением Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна
Направление подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Профиль BIM-технологии в проектировании и строительстве

Квалификация **Магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 74
Формы контроля в семестрах:
зачет 2
курсовая работа 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	7	7	7	7
Практические	27	27	27	27
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):
ктн, доцент, Калитин Д.В.

Рабочая программа

Анализ данных

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-22-1.plx ВМ-технологии в проектировании и строительстве, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, ВМ-технологии в проектировании и строительстве, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Протокол от 18.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Горбатов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель дисциплины - дать студентам практический инструментарий для проведения анализа данных. Используя язык Python и различного рода дополнительные библиотеки студенты, после успешного прохождения курса, смогут собирать данные в автоматическом режиме, трансформировать данные, проводить различного рода статистические оценки этих данных, визуализировать данные и результат анализа этих данных.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математические методы компьютерной графики	
2.1.2	Моделирование и анализ бизнес-процессов	
2.1.3	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности	
2.1.4	Основы архитектуры и строительных конструкций	
2.1.5	Системы хранения и обработки данных	
2.1.6	Современные методы решения инженерных задач	
2.1.7	Современные технологии защиты информации	
2.1.8	Технологии информационного и математического моделирования в строительстве	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Жизненный цикл программного обеспечения	
2.2.2	Моделирование геомеханических процессов	
2.2.3	Моделирование и расчет подземных сооружений	
2.2.4	Научно-исследовательская работа. Моделирование подземных сооружений и комплексов	
2.2.5	Проектирование и разработка систем поддержки принятия решений	
2.2.6	Проектирование информационных систем для строительства	
2.2.7	Строительство метрополитенов	
2.2.8	Математические методы оптимизации в подземном строительстве	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей	
Знать:	
ОПК-2-32	основные встроенные типы данных, встроенные функции языка Python
ОПК-2-33	основные библиотеки для оперирования и анализа данных
ОПК-2-31	синтаксис языка Python
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31	основы математической статистики для анализа данных
ПК-4: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	
Уметь:	
ПК-4-У1	получать информацию с помощью автоматизированных средств сбора
ПК-4-У2	проводить поиск контекстной информации в открытых источниках

УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 формализовать задачу в контексте анализа данных
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками разработки программного обеспечения на языке Python

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. Язык Python								
1.1	Введение в язык программирования Python. Основные понятия. Объекты. Функции. Особенности синтаксиса. Концепции подключаемых библиотек. Распространённые IDE поддерживающие Python. /Лек/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1		КМ1	
1.2	Практическое занятие №1. Введение в язык Python. Разработка простых и сложных вычислительных программ. Знакомство с особенностями языка. /Пр/	2	10	УК-1-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			Р1
1.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выбор и согласование темы курсовой работы. /Ср/	2	14	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			Р5
Раздел 2. Получение данных								
2.1	API сервиса Яндекс.Метрика. Подключение к API. Запросы. Преобразование данных в табличный вид. API Google Analytics. Подключение к Reporting API. Запрос данных. Ограничения запросов. Работа с отчетами. Парсинг сайтов на Python. /Лек/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
2.2	Практическое занятие №4. Сбор данных с веб-сайтов. /Пр/	2	8	УК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р4
2.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Сбор и анализ информации по курсовой работе. /Ср/	2	25	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ПК-4-У1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р5

	Раздел 3. Обработка данных с помощью NumPy и Pandas							
3.1	Введение в библиотеки NumPy и Pandas. Назначение библиотек. Основные определения. Объекты. Функции. Обработка табличных данных с помощью библиотеки Pandas. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	
3.2	Практическое занятие №2. Библиотеки NumPy и Pandas. Математические вычисления в библиотеке NumPy. Построение простых отчетов с помощью библиотеки Pandas. Вычисление минимума, максимума, среднего. Группировка данных. /Пр/	2	6	УК-1-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р2
3.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Проектирование и разработка программного обеспечения в рамках курсовой работы. /Ср/	2	20	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р5
	Раздел 4. Визуализация данных с помощью Matplotlib и Seaborn							
4.1	Введение в библиотеки Matplotlib и Seaborn. Визуализация с Matplotlib. Визуализация с Seaborn и построение нескольких графиков. /Лек/	2	1	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э4 Э5		КМ1	
4.2	Практическое занятие №3. Визуализация данных. /Пр/	2	3	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5			Р3
4.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Завершение разработки программного обеспечения в рамках курсовой работы и оформление отчёта по выполненной курсовой работе. /Ср/	2	15	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э4 Э5			Р5

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	Проведение текущего контроля по темам лекций	ОПК-2-31;ОПК-2-32;ОПК-2-33;УК-1-31	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы сильные и слабые стороны языка программирования Python? 2. Какие правила наименования переменных в Python существуют? Опишите модель памяти Python при работе с переменными. 3. Опишите процесс создания функций в Python. 4. Какие отличия между выполнением команд в файле от выполнения в интерактивном режиме? 5. Какие существуют операции над строками в языке Python? 6. Какие существуют операторы отношений в Python? Перечислите правила логических операций над объектами. 7. В каких случаях применяется условная инструкция if? 8. Что такое модуль в Python? 9. Опишите процесс создания собственных модулей в Python. 10. Какие существуют строковые методы в Python? В чем отличие функций от методов? 11. Что такое список в Python? Опишите процесс создания списка. 12. Перечислите основные операции над списками в Python. 13. Что такое псевдонимы? В чем заключается клонирование списков в Python? 14. Перечислите основные методы списка в Python. 15. Приведите примеры преобразования типов в Python (списки, строки). 16. Опишите возможности применения вложенных списков в Python. 17. Какие циклы существуют в Python? 18. В каких случаях применяется цикл for (на примере списков и строк)? 19. В каких случаях используется функция range в Python? 20. Перечислите способы генерации списка в Python. 21. В каких случаях применяется цикл while в Python? 22. Опишите область применения вложенных циклов в Python (на примере вложенных списков). 23. Что такое множество? Какие операции существуют над множествами в Python? 24. Что такое кортеж? Какие операции над кортежами существуют в Python? 25. Что такое словарь? Какие операции над словарями существуют в Python? 26. Как происходит обработка исключений в Python? 27. Какие особенности объектно-ориентированного программирования существуют в Python? Что такое классы, объекты? 28. Объясните, в чём отличие функций arange() и linspace()? 29. Что такое срез массива? 30. Допустим, m — это двумерный массив. Что означают конструкции m[:, j] и m[i, :]? 31. Что означают отрицательные индексы в срезах массивов? 32. Как быстро определить номера минимальных и максимальных элементов в данном массиве? 33. Что такое универсальные функции?
-----	--	------------------------------------	--

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	Практическое занятие №1	ОПК-2-В1;УК-1-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Введение в язык Python.
P2	Практическое занятие №2	ОПК-2-В1;УК-1-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Библиотеки NumPy и Pandas.
P3	Практическое занятие №3	ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-У2;УК-1-У1	Визуализация данных.

P4	Практическое занятие №4	ОПК-2-В1;УК-1-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Сбор данных с веб-сайтов.
P5	Подготовка и защита курсовой работы	ОПК-2-В1;УК-1-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Типовая тематика курсовой работы: Сбор и анализ данных в рамках магистерской диссертации. В курсовой работе студент должен разработать программное обеспечение для автоматического анализа и визуализации данных. Данные для анализа собираются из открытых источников автоматизированными средствами, которые также должны быть разработаны. Каждому студенту выдаётся персональная предметная область или студент сам определяет предметную область в рамках своего магистерского исследования.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен

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

При выполнении всех практических работ и успешном прохождении текущей аттестации студенту выставляется зачёт по дисциплине.

Оценка за курсовой работы:

Оценка «отлично» ставится, если:

- курсовая работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию;
- пояснительная записка составлена аккуратно, последовательно с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов;
- практическая часть курсовой работы выполнена в полном объеме, программа – надёжна, эффективна, имеет удобный пользовательский интерфейс;
- выполнение курсового проекта проходило в полном соответствии со сроками курсового проектирования;
- защита курсовой работы проведена грамотно с демонстрацией всех возможностей разработанного программного средства.

Оценка «хорошо» допускает:

- некоторые отступления от графика выполнения курсового проектирования;
- существование незначительных погрешностей в оформлении пояснительной записки и программы (практической части курсовой работы).
- существование небольших замечаний к интерфейсу и устойчивости программы (практической части курсовой работы).

Оценка «удовлетворительно» допускает:

- существование ошибок, неточностей и непоследовательности при составлении пояснительной записки;
- значительные отступления от требований ЕСКД при выполнении графической части проекта;
- отсутствие самостоятельности и творческого подхода при разработке программы;
- существование незначительных погрешностей в работе программы;
- значительное отступление от сроков выполнения курсовой работы;
- недостаточно грамотную защиту и неполную демонстрацию возможностей разработанного программного продукта.

Оценка «неудовлетворительно» допускает:

- несоответствие курсовой работы заданию;
- отсутствие учета требований стандартов по оформлению текстовых документов при составлении пояснительной записки;
- отсутствие учета требований стандартов ЕСКД при выполнении графической части работы;
- существование ошибок и непоследовательности в работе программы;
- значительное отступление от сроков выполнения курсовой работы;
- неспособность грамотно защитить курсовой работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сузи Р. А.	Язык программирования Python: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2007
Л1.2	Шелудько В. М.	Язык программирования высокого уровня Python: функции, структуры данных, дополнительные модули: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2017

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Северенс Ч.	Введение в программирование на Python	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.2	Шелудько В. М.	Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2017
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Балджи А. С., Хрипунова М. Б., Александрова И. А.	Математика на Python: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Официальная страница языка Python		https://www.python.org/	
Э2	Официальная страница библиотеки numpy		https://numpy.org/	
Э3	Официальная страница библиотеки pandas		https://pandas.pydata.org/	
Э4	Официальная страница библиотеки matplotlib		https://matplotlib.org/	
Э5	Официальная страница библиотеки seaborn		https://seaborn.pydata.org/	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Microsoft Visual Studio 2015			
П.2	Microsoft SQL server 2016			
П.3	Microsoft Office			
П.4	LMS Canvas			
П.5	MS Teams			
П.6	R Studio			
П.7	Python			
П.8	ОС Linux (Ubuntu) / Windows			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news			
И.4	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru			
И.5	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru			
И.6	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И.7	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И.8	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И.9	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И.10	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			
И.11	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке https://link.springer.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-538а	Учебная аудитория:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор портативный, стационарные компьютеры 10 шт., комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-529	Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий	доска аудиторная маркерная, комплект учебной мебели
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
---------------------------------------	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По дисциплине предусмотрен большой объём самостоятельной работы. Студенты должны после каждой лекции прорабатывать лекционный материал, основную и дополнительную литературу, электронные ресурсы и готовиться к теме предстоящего практического занятия. На практических занятиях выполняются работы предусмотренные темой занятия. В конце каждого лекционного и практического занятия проводится устный опрос по контрольным вопросам на предмет освоения материала.