

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный
исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ,
Протокол №2-8/2024 От 30.08.2024

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Python для анализа данных

Направление подготовки	01.04.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль	Математическое моделирование и прикладной анализ данных
Квалификация (степень)	магистр
Форма	очная

Обнинск 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика. (квалификация (степень) магистр).

Программу составил:

_____ С.В. Ермаков, доцент, к.ф.-м.н, доцент

Рецензент:

_____ Г.Е. Деев, доцент, к.ф.-м.н, доцент

Программа рассмотрена на заседании ОИКС

(протокол № 5/7 от «30» июля от 2024 г.)

Руководитель направления подготовки 01.04.02
«Прикладная математика и информатика»

_____ Ермаков С.В.

« ____ » _____ 2024 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Python для анализа данных» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Обобщённые функции» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП магистратура

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Экзамен

В экзаменационном билете два теоретических вопроса и один практический.

Теоретические вопросы билета:

1. Какие основные операции можно выполнять с массивами Numpy?
2. Как создать и использовать функции в Numpy для выполнения математических операций (например, суммирование, нахождение среднего)?
3. Какие статистические функции предоставляет Numpy, и как их применить для анализа данных?
4. Как в Numpy загрузить данные из файла и сохранить массив в файл?
5. Как выполнить линейные алгебраические операции (например, умножение матриц) с помощью Numpy?
6. Как использовать логические операции и маски для фильтрации данных в Numpy?
7. Как сгенерировать случайные величины с использованием Numpy? Приведите пример.
8. Что такое DataFrame в Pandas, и чем он отличается от Numpy массива?
9. Как загрузить данные в Pandas из различных источников (например, CSV, Excel, SQL)?
10. Какие методы Pandas можно использовать для предварительной обработки данных (например, очистка данных, заполнение пропусков)?
11. Как выполнять исследовательский анализ данных (EDA) с использованием Pandas? Какие методы для этого могут быть полезны?

12. Как рассчитывать агрегированные метрики, такие как сумма, среднее, медиана, с использованием Pandas?
13. Какие дополнительные методы Pandas можно использовать для манипуляции данными (например, группировка, сортировка, фильтрация)?
14. Какие типы графиков можно построить с помощью Matplotlib и какие параметры можно настроить для их кастомизации?
15. Как улучшить визуализацию в Matplotlib, настроив внешний вид графиков (например, цвета, шрифты, легенды)?
16. Какие типы графиков можно построить с помощью Matplotlib, помимо стандартных линейных графиков (например, гистограммы, диаграммы рассеяния)?
17. Как совмещать несколько графиков на одном изображении в Matplotlib и какие функции для этого используются?
18. Как использовать Seaborn для создания более сложных визуализаций, таких как тепловые карты и парные диаграммы?
19. В чем преимущества Seaborn по сравнению с Matplotlib для визуализации статистических данных?
20. Какие возможности для создания интерактивных графиков предоставляет Plotly?
21. Как добавить элементы интерактивности в графики Plotly (например, всплывающие подсказки, изменения масштаба)?
22. Как использовать Plotly для создания динамичных и визуально привлекательных дашбордов?
23. Как с помощью Matplotlib, Seaborn и Plotly можно визуализировать временные ряды и распределения данных?
24. Как выбрать подходящий тип визуализации данных в зависимости от поставленной задачи (например, для сравнения категорий, временных рядов и т. д.)?

6.2.2. Контрольная работа № 1

1. В вашей рабочей папке лежит файл itresume-users-pandas.csv. В нем содержится зашифрованная информация о некоторых пользователях платформы **IT Resume**:

- идентификатор пользователя в базе данных
- зашифрованный логин пользователя
- дата регистрации на платформе

Данные уже загружены в рабочую область - вы можете их считывать с помощью Python. Например, вы можете ввести в терминале справа функцию чтения этого файла и она у вас отработает корректно.

1. 6.2.2. Контрольная работа № 2

В вашей рабочей папке лежит файл itresume-coderun.csv. В нем содержится кусочек информации о том, как пользователи платформы **IT Resume** отправляют код на выполнение (нажимают на кнопку Проверить):

- идентификатор записи
- дата и время отправки кода на выполнение
- идентификатор задачи
- идентификатор пользователя
- идентификатор языка

Данные уже загружены в рабочую область - вы можете их считывать с помощью Python. Например, вы можете ввести в терминале справа функцию чтения этого файла и она у вас отработает корректно.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) – правильная работа кода программы, понимание алгоритма метода оптимизации, умение вывести необходимые

в) описание шкалы оценивания:

Каждая задача оценивается по шкале от 0 до 10 баллов.

Контрольная работа считается выполненной успешно при суммарной оценке не ниже 18 баллов.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Форма аттестации	Наименование оценочного средства	Баллы
Экзамен (100 баллов)	Контрольная работа № 1	30
	Контрольная работа № 2	30
	Ответы на экзаменационный билет	40

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

а) основная учебная литература:

1. Хейдт, Груздев: Изучаем pandas. 2019
2. Python для сложных задач: наука о данных. 2-е межд. изд. Вандер Пласс Д. 2024
3. Python и анализ данных Уэс Маккинни. 2022
4. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython 2nd Edition by Wes McKinney. 2017

б) дополнительная учебная литература:

1. Юрий Орлов — Python: от новичка до эксперта — 2021 — 350 стр.
2. Иван Журавлев — Мастерство Python: от основ до продвинутых техник — 2022 — 400 стр.
3. Екатерина Химченко — Основы ООП и Python: от классов до декораторов — 2023 — 280 стр.
4. Александр Черняев — Многозадачность и асинхронность в Python — 2020 — 220 стр.

8. Перечень ресурсов* информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

-

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебного	Организация деятельности студента
--------------	-----------------------------------

занятия	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение выбранной предметной области на примерах решения задач семинарских занятий, индивидуальных домашних заданий.
Курсовая работа	Не предусмотрена
Контрольная работа	Ознакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, основополагающие термины. Попрактиковаться в решении аналогичных домашних задач по всем темам контрольных работ.
Лабораторная работа	Не предусмотрена.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низжестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает низжестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное спелство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1	17	28
	Контрольная работа	12	20
	Работа на семинаре	2	3
	Доклад	3	5
	Контрольная точка № 2	18	33
	Контрольная работа	14	25
	Работа на семинаре	4	8
Промежуточный	Зачет	25	40
	Теоретический вопрос	10	20
	Теоретический вопрос	15	20
ИТОГО по дисциплине за 2 семестр		60 (зачтено)	100 (зачтено)

Бонусы и штрафы. По Положению бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов. Поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра: за активную и регулярную работу на занятиях, за выдающийся доклад, за досрочную сдачу домашнего задания. Штрафы студент получает к своему рейтингу в конце семестра: за несвоевременную сдачу домашнего задания (- 3 балла); за пропуск контрольной работы по неуважительной причине (- 2 балла); за нарушение расписания докладов (-3 балла).

Нормативные сроки проведения текущего контроля:

Этап рейтинговой системы, оценочное средство	Неделя семестра
Контрольная точка № 1	7
Контрольная работа	13
Работа на семинаре	1-14
Контрольная точка № 2	17
Контрольная работа	16
Работа на семинаре	8-16

Контрольная работа проводится и оценивается лектором.

Работа на семинаре, домашнее задание оцениваются преподавателем, ведущим практические занятия.

Доклад оценивается группой, окончательный балл выставляется преподавателем, ведущим практические занятия.

Зачет ставится преподавателем, ведущим практические занятия по итогам ответа на вопросы зачета и набранных баллов в семестре.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
ИАТЭ НИЯУ МИФИ**

БИЛЕТ № 1

По курсу «Python для анализа данных»

2. Какие статистические функции предоставляет Numpy, и как их применить для анализа данных?
3. Как использовать Plotly для создания динамичных и визуально привлекательных дашбордов?
4. В вашей рабочей папке лежит файл itresume-users-pandas.csv. В нем содержится зашифрованная информация о некоторых пользователях платформы **IT Resume**:
 - идентификатор пользователя в базе данных
 - зашифрованный логин пользователя
 - дата регистрации на платформе

Данные уже загружены в рабочую область - вы можете их считывать с помощью Python. Например, вы можете ввести в терминале справа функцию чтения этого файла и она у вас отработает корректно.

**ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
ИАТЭ НИЯУ МИФИ**

БИЛЕТ № 2

По курсу «Python для анализа данных»

2. Что такое DataFrame в Pandas, и чем он отличается от Numpy массива?
3. Как с помощью Matplotlib, Seaborn и Plotly можно визуализировать временные ряды и распределения данных?
4. В вашей рабочей папке лежит файл itresume-coderun.csv. В нем содержится кусочек информации о том, как пользователи платформы **IT Resume** отправляют код на выполнение (нажимают на кнопку Проверить):
 - идентификатор записи
 - дата и время отправки кода на выполнение
 - идентификатор задачи
 - идентификатор пользователя
 - идентификатор языка

Данные уже загружены в рабочую область - вы можете их считывать с помощью Python. Например, вы можете ввести в терминале справа функцию чтения этого файла и она у вас отработает корректно.

Описание шкалы оценивания:

Билет содержит 2 вопроса по всем разделам дисциплины. БИЛЕТ оценивается в 40 баллов, по 20 баллов за вопрос.

Оценка	Шкала оценивания	Характеристика	Критерии оценки
Отлично	36-40 баллов (90-100%)	Полный ответ на 2 вопроса	Студент должен: - продемонстрировать глубокое усвоение материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения
Хорошо	30-35 баллов (75-89%)	Неполный ответ	Студент должен: - продемонстрировать достаточное знание материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе
Удовлетворительно	24-29 баллов (60-74%)	Частичный ответ	Студент должен: - продемонстрировать общее знание материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса
Неудовлетворительно	0-23 баллов (0-59%)	Неудовлетворительный ответ, отсутствие ответа	Студент демонстрирует: - незнание значительной части материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении материала - не способен привести корректный пример ни по одному вопросу

Контрольная работа № 1 оценивается в 20 баллов по 2 балла за каждый вопрос. Контрольная работа № 2 оценивается в 25 баллов по 5 баллов за каждый вопрос.
по первой работе

Оценка	Шкала	Характеристика	Критерии оценки
Отлично	Количество набранных баллов: 20-17	Полный правильный ответ на все вопросы	Дан полный исчерпывающий ответ на вопросы, все понятия проиллюстрированы корректными примерами
Хорошо	Количество набранных баллов: 16-13	Неполный ответ	Дан достаточно полный исчерпывающий ответ на вопросы, имеются незначительные погрешности
Удовлетворительно	Количество набранных баллов: 12-10	Частичный ответ	Ответ на вопросы носит общий характер, отсутствует детализация важных понятий, имеются несущественные ошибки
Неудовлетворительно	Количество набранных баллов: <10	Неудовлетворительный ответ, отсутствие ответа	Ответ неверный, определения не приведены

по второй работе

Оценка	Шкала	Характеристика	Критерии оценки
Отлично	Количество набранных баллов: 25-20	Полный правильный ответ на все вопросы	Дан полный исчерпывающий ответ на вопросы, все понятия проиллюстрированы корректными примерами
Хорошо	Количество набранных баллов: 19-16	Неполный ответ	Дан достаточно полный исчерпывающий ответ на вопросы, имеются незначительные погрешности
Удовлетворительно	Количество набранных баллов: 15-12	Частичный ответ	Ответ на вопросы носит общий характер, отсутствует детализация важных понятий, имеются несущественные ошибки
Неудовлетворительно	Количество набранных баллов: <12	Неудовлетворительный ответ, отсутствие ответа	Ответ неверный, определения не приведены