

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
АНАЛИЗ ДАННЫХ НА PYTHON

Направление и направленность (профиль)
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Анализ данных на Python» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (утв. приказом Минобрнауки России от 10.01.2018г. №11) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Красько А.А., доцент, Кафедра математики и моделирования, Andrey.Krasko@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 18.05.2023 ,
протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

| | |
|---|------------------|
| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
| Сертификат | 1575656200 |
| Номер транзакции | 0000000000BB6F21 |
| Владелец | Мазелис Л.С. |

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формирование у студентов знаний теоретических основ, практических навыков и умений использования языка программирования Python, владение набором компетенций в области программирования и анализа данных.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------|--|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ) | ОПК-4 : Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-4.2к : Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач в социально-экономической и финансовой сферах | РД3 | Умение | разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения прикладных задач |
| | ПКВ-2 : Способен осуществлять аналитическое обеспечение разработки стратегии организации | ПКВ-2.2к : Осуществляет стратегический анализ организации с использованием больших данных | РД2 | Навык | выбора инструментов для проведения анализа организации |
| | ПКВ-3 : Способен осуществлять сбор, обработку и анализ больших данных | ПКВ-3.1к : Использует и совершенствует методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства для работы с большими данными | РД4 | Знание | современных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств для работы при решении прикладных задач с использованием больших данных |
| | | | РД5 | Умение | выбирать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства для решения прикладных задач с использованием больших данных |
| | | | РД6 | Навык | навыками применения современных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств для решения прикладных задач с использованием больших данных |

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана

направлений "Бизнес-информатика. Бизнес-аналитика" и "Прикладная математика. Интеллектуальный анализ данных"

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) | | | | | СРС | Форма аттес-тации | |
|-----------------------------------|----------------|----------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-------------------|-----|
| | | | | | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | | | КСР |
| 01.03.04 Прикладная математика | ОФО | Б1.Б | 4 | 3 | 55 | 18 | 36 | 0 | 1 | 0 | 53 | Э |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|-------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|-----------|---|
| | | | Лек | Прак | Лаб | СРС | |
| 1 | Введение в программирование. Ввод, обработка, вывод данных в Python | РД1, РД3 | 2 | 4 | 0 | 6 | групповая дискуссия по основным вопросам и проблемам изучаемой темы |
| 2 | Работа с табличными данными | РД1, РД3 | 4 | 6 | 0 | 10 | групповая дискуссия по основным вопросам и проблемам изучаемой темы |
| 3 | Визуализация данных, библиотеки: Matplotlib, Seaborn, plotly | РД1, РД2 | 2 | 6 | 0 | 7 | групповая дискуссия по основным вопросам и проблемам изучаемой темы |
| 4 | Элементы статистики, библиотека SciPy | РД5, РД6 | 4 | 6 | 0 | 10 | индивидуальное домашнее задание |
| 5 | Машинное обучение Python | РД4, РД5, РД6 | 4 | 8 | 0 | 10 | индивидуальное домашнее задание |
| 6 | Кросс-валидация. Логистическая регрессия. Метод k-ближайших соседей | РД4, РД6 | 2 | 6 | 0 | 10 | контрольная работа |
| Итого по таблице | | | 18 | 36 | 0 | 53 | |

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в программирование. Ввод, обработка, вывод данных в Python.

Содержание темы: Установка языка Python, настройка. Программирование на Python: Объекты и Структуры Данных в Python; Операторы Сравнения в Python; Операторы Python;

Методы и Функции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, изучение лекционного материала.

Тема 2 Работа с табличными данными.

Содержание темы: Преобразование табличных данных, селекция таблиц, библиотека Pandas, объекты Pandas.Series и Pandas.DataFrame. Анализ и исследования данных одной таблицы (работа с единым датафреймом). Работа с несколькими таблицами, операции merge, join, различные типы join'ов. Основы sql-синтаксиса, библиотека pandas.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, изучение лекционного материала.

Тема 3 Визуализация данных, библиотеки: Matplotlib, Seaborn, plotly.

Содержание темы: Рассмотрение функционала и областей применения библиотек визуализации данных: Matplotlib, Seaborn, plotly.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, изучение лекционного материала.

Тема 4 Элементы статистики, библиотека SciPy.

Содержание темы: Основные вероятностные распределения. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема и визуализация ее утверждения методами Python. Доверительные интервалы. Сравнение двух средних, t-критерий Стьюдента. Проверка распределения на нормальность.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, изучение лекционного материала.

Тема 5 Машинное обучение Python.

Содержание темы: Машинное обучение: Линейная Регрессия; Полиномиальная регрессия; Регуляризация. Библиотека Scikit-Learn Конструирование признаков (Feature Engineering) и подготовка данных.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, изучение лекционного материала.

Тема 6 Кросс-валидация. Логистическая регрессия. Метод k-ближайших соседей.

Содержание темы: Кросс-валидация: цели, задачи, алгоритмы. Логистическая регрессия: виды, метрики качества построенных моделей. Метод k-ближайших соседей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, изучение лекционного материала.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине необходимо постоянно разбирать материалы лекций. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.

При подготовке к практическому занятию особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к практическому занятию рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельная работа также включает работу на практических занятиях, во время применения «Метода кооперативного обучения» студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг с другом, а также обращаться за помощью к преподавателю.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Коротеев, М. В., Основы машинного обучения на Python : учебник / М. В. Коротеев. — Москва : КноРус, 2024. — 431 с. — ISBN 978-5-406-12673-8. — URL: <https://book.ru/book/952751> (дата обращения: 25.02.2024). — Текст : электронный.
2. Чернышев, С. А., Алгоритмы и структуры данных на Python : учебное пособие / С. А. Чернышев. — Москва : КноРус, 2024. — 326 с. — ISBN 978-5-406-11683-8. — URL: <https://book.ru/book/949701> (дата обращения: 26.02.2024). — Текст : электронный.

7.2 Дополнительная литература

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544780> (дата обращения: 27.02.2024).

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY. RU» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- Python

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

АНАЛИЗ ДАННЫХ НА PYTHON

Направление и направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2023

1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|--|
| 01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ) | ОПК-4 : Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-4.2к : Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач в социально-экономической и финансовой сферах |
| | ПКВ-2 : Способен осуществлять аналитическое обеспечение разработки стратегии организации | ПКВ-2.2к : Осуществляет стратегический анализ организации с использованием больших данных |
| | ПКВ-3 : Способен осуществлять сбор, обработку и анализ больших данных | ПКВ-3.1к : Использует и совершенствует методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства для работы с большими данными |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-3 «Способен осуществлять сбор, обработку и анализ больших данных»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|-----------------------------------|----------------|--|--|
| | Код результата | Тип результата | Результат | |
| ПКВ-3.1к : Использует и совершенствует методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства для работы с большими данными | РД4 | Знание | современных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств для работы при решении прикладных задач с использованием больших данных | правильность ответов на поставленные вопросы, правильность формулировки и анализа проблем |
| | РД5 | Умение | выбирать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства для решения прикладных задач с использованием больших данных | корректность выбора инструментов решения задач, выполнение всех необходимых расчетов |
| | РД6 | Навык | навыками применения современных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств для решения прикладных задач с использованием больших данных | правильное использование алгоритма выполнения действий, самостоятельность решения поставленных задач |

Компетенция ПКВ-2 «Способен осуществлять аналитическое обеспечение разработки стратегии организации»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|-----------------------------------|----------------|--|--|
| | Код результата | Тип результата | Результат | |
| ПКВ-2.2к : Осуществляет стратегический анализ организации с использованием больших данных | РД 2 | Навык | выбора инструментов для проведения анализа организации | корректность выбора инструментов решения задач, выполнение всех необходимых расчетов |

Компетенция ОПК-4 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

Таблица 2.3 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|-----------------------------------|----------------|---|--|
| | Код результата | Тип результата | Результат | |
| ОПК-4.2к : Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач в социально-экономической и финансовой сферах | РД 3 | Умение | разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения прикладных задач | корректность выбора инструментов решения задач, выполнение всех необходимых расчетов |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|--|---|--|---|
| | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения | | | |
| РД1 | Знание : основ разработки алгоритмов и программных средств, а так же механизмов регистрации | 1.1. Введение в программирование. Ввод, обработка, вывод данных в Python | Дискуссия Зачет в письменной форме |

| | | | | |
|-----|--|--|---------------------------------|--------------------------|
| | прав на интеллектуальную собственность | 1.2. Работа с табличными данными | Дискуссия | Зачет в письменной форме |
| | | 1.3. Визуализация данных, библиотеки: Matplotlib, Seaborn, plotly | Дискуссия | Зачет в письменной форме |
| РД2 | Навык : выбора инструментов для проведения анализа организации | 1.3. Визуализация данных, библиотеки: Matplotlib, Seaborn, plotly | Дискуссия | Зачет в письменной форме |
| РД3 | Умение : разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения прикладных задач | 1.1. Введение в программирование. Ввод, обработка, вывод данных в Python | Дискуссия | Зачет в письменной форме |
| | | 1.2. Работа с табличными данными | Дискуссия | Зачет в письменной форме |
| РД4 | Знание : современных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств для работы при решении прикладных задач с использованием больших данных | 1.5. Машинное обучение Python | Разноуровневые задачи и задания | Зачет в письменной форме |
| | | 1.6. Кросс-валидация. Логистическая регрессия. Метод k-ближайших соседей | Контрольная работа | Зачет в письменной форме |
| РД5 | Умение : выбирать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства для решения прикладных задач с использованием больших данных | 1.4. Элементы статистики, библиотека SciPy | Разноуровневые задачи и задания | Зачет в письменной форме |
| | | 1.5. Машинное обучение Python | Разноуровневые задачи и задания | Зачет в письменной форме |
| РД6 | Навык : навыками применения современных методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств для решения прикладных задач с использованием больших данных | 1.4. Элементы статистики, библиотека SciPy | Разноуровневые задачи и задания | Зачет в письменной форме |
| | | 1.5. Машинное обучение Python | Разноуровневые задачи и задания | Зачет в письменной форме |
| | | 1.6. Кросс-валидация. Логистическая регрессия. Метод k-ближайших соседей | Контрольная работа | Зачет в письменной форме |

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Виды оценивания | Дискуссия | Разноуровневые задачи и задания | Контрольная работа | Экзаменационная работа | Итого |
|--------------------------|-----------|---------------------------------|--------------------|------------------------|-------|
| Лекция | 20 | | | | 20 |
| Практика | 10 | 40 | 20 | | 70 |
| Промежуточная аттестация | | | | 10 | 10 |
| Итого | 30 | 40 | 20 | 10 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов ПО ДИСЦИПЛИНЕ | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|-------------------------------|---|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «ОТЛИЧНО» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|----------------------------|---|--|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

5 Примерные оценочные средства

5.1 Дискуссия

Тема 1

1. Типы данных, с которыми работает Python.
2. Ввод и вывод данных на Python.
3. Подключение библиотек Python.
4. Применение Python для анализа данных.
5. Операторы в Python.

Тема 2

1. Методы работы с табличными данным.
2. Ограничения методов работы с табличными данными.
3. Отличия панельных данных от данных другого типа.
4. Data Frame в Python.
5. Операции над табличными данными.

Тема 3

1. Задачи визуализации данных.
2. Библиотека Seaborn.
3. Библиотека Matplotlib.
4. Библиотека plotly.
5. Инструменты визуализации информации в Python: отличия, сильные слабые стороны.

Краткие методические указания

Для лучшей подготовки к дискуссии, освоения материала и систематизации знаний по дисциплине необходимо разобрать материалы лекций по теме. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения.

Шкала оценки

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|-------|--|
| 5 | 9-10 | выставляется студенту, если он четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, оценивал аргументы других студентов, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 4 | 6-8 | если студент представлял свою позицию, но не четко аргументировал точку зрения, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 3 | 1-5 | если студент недостаточно четко и аргументировано представлял свою позицию; |
| 2 | 0 | если студент не принимал участия в дискуссии. |

5.2 Варианты индивидуальных домашних заданий

Приводятся графики изменения объемов инвестиций и прибыли за 10-15 лет по 4 предприятиям.

Провести отдельное оценивание уравнений регрессии. Построить модели с фиксированными и случайными эффектами. Оценить качество моделей, сравнить результаты. Применить критерий оценки Хаусмана.

Краткие методические указания

При выполнении индивидуального домашнего задания особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов по соответствующей теме. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Шкала оценки

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|-------|----------|
|--------|-------|----------|

| | | |
|---|-------|---|
| 5 | 34–40 | выставляется студенту, если он выполнил без существенных ошибок все задания и ответил на все поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 4 | 20–33 | выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок больше половины заданий и ответил на большинство поставленных вопросы, четко представлял свою позицию, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 3 | 13–19 | выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок меньше половины заданий, ответил на некоторые поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 2 | 7–12 | выставляется студенту, если он допустил ошибки при ответах на все из поставленных в задаче вопросов. |

5.3 Примерное задание для зачета

Для исследования необходимо заранее собрать статистические данные.

Задание: Выделить в собранных данных эндогенные и экзогенные переменные. Построить на основе данных наиболее релевантные модели, обосновать выбор моделей, сравнить их.

Краткие методические указания

При подготовке и выполнении задания для зачета особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов по соответствующей теме. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

При оформлении данного задания необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение выполняется подробно и должно содержать необходимые пояснительные ссылки.

Шкала оценки

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|-------|---|
| 5 | 8–10 | выставляется студенту, если он выполнил без существенных ошибок все задания и ответил на все поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 4 | 7–8 | выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок больше половины заданий и ответил на большинство поставленных вопросы, четко представлял свою позицию, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 3 | 4-6 | выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок меньше половины заданий, ответил на некоторые поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 2 | 1-4 | выставляется студенту, если он допустил ошибки при ответах на все из поставленных в задаче вопросов. |

5.4 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

Приведены данные 8 порядковых показателей оценки удовлетворенности персонала предприятия (500 наблюдений).

Задание: Провести регрессионный анализ. Построить две наиболее подходящих модели для данного датасета. Провести тест на адекватность моделей. Оценить статистическую значимость однородности ошибок двух регрессионных моделей.

Краткие методические указания

При подготовке к контрольной работе особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов по теме. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения

рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Шкала оценки

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|-------|---|
| 5 | 15–20 | выставляется студенту, если он выполнил без существенных ошибок все задания и ответил на все поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 4 | 10–14 | выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок больше половины заданий и ответил на большинство поставленных вопросы, четко представлял свою позицию, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 3 | 5–9 | выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок меньше половины заданий, ответил на некоторые поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции; |
| 2 | 1–4 | выставляется студенту, если он допустил ошибки при ответах на большинство из поставленных в задаче вопросов. |