**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# АНАЛИЗ ДАННЫХ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль) / специализация: **Финансы и кредит**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Экономический факультет (ЭФ)**
Кафедра: **Кафедра экономики (Экономики)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | 3 | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет | 7 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор оп УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 76056

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Освоение теоретических и практических основ и методов анализа данных, применяемых при решении прикладных задач, в том числе с помощью языка программирования Python.
2. Изучение методов анализа и законов распределения статистических данных, методов проверки гипотез, а также дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа статистических данных.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование навыков обработки и анализа информации для получения общей оценки массива данных, и выявления тенденций, закономерностей в изучаемых наборах данных.
2. Освоение начального уровня языка программирования Python, Interactive Python в виде Jupyter Notebook, библиотеки Pandas, применяемых при анализе данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: ФТД. Факультативные дисциплины.
Индекс дисциплины: ФТД.06.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПКС-11. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ сведений и данных, документировать исчерпывающие требования к проектам и процессам организации, их ресурсному окружению для принятия инвестиционного решения | ПКС-11.1. Знает: основы принятия инвестиционных решений | Понимает различные способы сбора и анализа данных |
| | ПКС-11.2. Умеет: осуществлять сбор, обработку и анализ информации, необходимой для принятия инвестиционного решения | Собирает и анализирует данные, обрабатывает их для целей принятия управленческих решений |
| | ПКС-11.3. Владеет: специализированным программным обеспечением для оценки эффективности проекта и определения потребности в ресурсах | Принимает инвестиционные решения на основе анализа данных |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Согласована на портале № 76056

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 36 | 36 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Подготовка к зачету | 28 | 28 |
| Выполнение практического задания | 26 | 26 |
| Подготовка к тестированию | 18 | 18 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 108 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 3 | 3 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | | |
| 1 Введение в анализ данных и описательная статистика | 4 | 4 | 22 | 30 | ПКС-11 |
| 2 Корреляционный и регрессионный анализ, анализ временных данных | 6 | 4 | 22 | 32 | ПКС-11 |
| 3 Одномерный и двумерный анализ, классификация многомерных наблюдений | 2 | 4 | 20 | 26 | ПКС-11 |
| 4 Методы машинного обучения для обработки данных | 6 | 6 | 8 | 20 | ПКС-11 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 72 | 108 | |
| Итого | 18 | 18 | 72 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |

Согласована на портале № 76056

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Введение в анализ данных и описательная статистика | Иллюстративные проблемы анализа данных. Анализ данных и математическая статистика: инженерный и научный подходы. Критерии классификации данных. Классификация данных по числу переменных. Классификация данных по наличию или отсутствию упорядочения во времени. Классификация данных по типу шкалы измерения признака. Классификация данных по способу их получения. | 4 | ПКС-11 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Корреляционный и регрессионный анализ, анализ временных данных | Основные понятия корреляционного анализа. Корреляционный анализ взаимосвязи количественных признаков. Корреляционный анализ взаимосвязи качественных признаков. Канонические корреляции и канонические величины генеральной совокупности. Оценка канонических корреляций и канонических величин. Двумерная линейная модель регрессии. Множественная линейная модель регрессии. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. | 6 | ПКС-11 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Одномерный и двумерный анализ, классификация многомерных наблюдений | Необходимость задания класса решающих правил при изучении корреляции. Бэйесовский подход к распознаванию. Бэйесовское решающее правило. Наивный Бэйесовский классификатор. Меры качества классификатора. Точность и связанные с ней показатели. Точность и связанные с ней показатели: формулировки. Постановка проблемы кластеризации. Кластеризация методом К-средних. Параллельный метод К-средних и его особенности. Критерий метода К-средних. Вычисления по методу К-средних с использованием системы МатЛаб. Проблема инициализации К-средних и аномальные кластеры. Подходы к инициализации К-средних. Интеллектуальная версия метода К-средних | 2 | ПКС-11 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Методы машинного обучения для обработки данных | Общие принципы работы нейронных сетей, глубокое обучение, понятие "искусственный интеллект" и "машинное обучение", методы машинного обучения | 6 | ПКС-11 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

Согласована на портале № 76056

| | | |
|---|---|---|
| Итого | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 1 Введение в анализ данных и описательная статистика | Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Оценки параметров распределений вероятностей | 4 | ПКС-11 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Корреляционный и регрессионный анализ, анализ временных данных | Дисперсионный анализ случайных данных. Корреляционный анализ случайных данных | 4 | ПКС-11 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Одномерный и двумерный анализ, классификация многомерных наблюдений | Построение интервального вариационного ряда для непрерывных количественных данных | 4 | ПКС-11 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Методы машинного обучения для обработки данных | Простая линейная регрессия в Python. Классификация с помощью дерева решений. Обработка ошибок при использовании метода линейной регрессии. | 6 | ПКС-11 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |

Согласована на портале № 76056

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Введение в анализ данных и описательная статистика | Подготовка к зачету | 8 | ПКС-11 | Зачёт |
| | Выполнение практического задания | 8 | ПКС-11 | Практическое задание |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ПКС-11 | Тестирование |
| | Итого | 22 | | |
| 2 Корреляционный и регрессионный анализ, анализ временных данных | Подготовка к зачету | 8 | ПКС-11 | Зачёт |
| | Выполнение практического задания | 8 | ПКС-11 | Практическое задание |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ПКС-11 | Тестирование |
| | Итого | 22 | | |
| 3 Одномерный и двумерный анализ, классификация многомерных наблюдений | Подготовка к зачету | 8 | ПКС-11 | Зачёт |
| | Выполнение практического задания | 8 | ПКС-11 | Практическое задание |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПКС-11 | Тестирование |
| | Итого | 20 | | |
| 4 Методы машинного обучения для обработки данных | Подготовка к зачету | 4 | ПКС-11 | Зачёт |
| | Выполнение практического задания | 2 | ПКС-11 | Практическое задание |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКС-11 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| Итого | | 72 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ПКС-11 | + | + | + | Зачёт, Практическое задание, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| Зачёт | 5 | 10 | 10 | 25 |
| Практическое задание | 10 | 15 | 20 | 45 |

Согласована на портале № 76056

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Тестирование | 5 | 10 | 15 | 30 |
| Итого максимум за период | 20 | 35 | 45 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 55 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450262.

2. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450166 .

### 7.2. Дополнительная литература

1. Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131721.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450262.

Согласована на портале № 76056

### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебно-вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 611 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер Intel Xeon X3430;
- Сервер DEMAR-3 на базе AMD Ryzen 7;
- Проектор BenQ MH550;
- Проекционный экран Lumien Eco Picture(2x3м);
- Телевизор HYUNDAI H-LED65FU7003;
- Магнитно-маркерная доска;
- Сканер Canon CanoScan UDE210 A4;
- Принтер Canon LBP-1120;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- FoxitReader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Microsoft Windows Server 2008;
- Mozilla Firefox;
- WinRAR 2.9 2007г.;

Согласована на портале № 76056

- Консультант Плюс;

Лаборатория группового проектного обучения "Социально-экономических проблем": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 609 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивная панель;
- Камера;
- Микрофон;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- FoxitReader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Mozilla Firefox;
- WinRAR 2.9 2007г.;
- Консультант Плюс;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

Согласована на портале № 76056

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Введение в анализ данных и описательная статистика | ПКС-11 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Корреляционный и регрессионный анализ, анализ временных данных | ПКС-11 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Одномерный и двумерный анализ, классификация многомерных наблюдений | ПКС-11 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Методы машинного обучения для обработки данных | ПКС-11 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |

Согласована на портале № 76056

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как с помощью NumPy найти ковариацию двух переменных?
   а) Функция NumPy cov() вычисляет ковариационную матрицу.
   б) Функция NumPy arange() вычисляет ковариационную матрицу.

Согласована на портале № 76056

в) Функция NumPy ravel() вычисляет ковариационную матрицу.
г) Функция NumPy where() вычисляет ковариационную матрицу.

2. Какова была точность прогноза на обучающей и тестовой выборке данных при выполнении работы "Классификация с помощью дерева решений"?
   а) обучающая 90%, тестовая 82%
   б) обучающая 80%, тестовая 71%
   в) обучающая 60%, тестовая 37%
   г) обучающая 100%, тестовая 102%
3. Линейную регрессию в Python можно выполнить разными способами, назовите несколько?
   а) С помощью LinearRegression() из Scikit-learn - LinearRegression().fit(x, y)
   б) С помощью функции ols() библиотеки Statsmodel
   в) Можно написать функцию расчета в соответствии с известным алгоритмом
   г) С помощью библиотеки SciPy и функции Optimize.curve_fit()
4. Является ли линейная регрессия методом машинного обучения?
   а) Да
   б) Нет
   в) Возможно
   г) Только если применяется к машинам.
5. Какие библиотеки применяются для визуализации данных Python, назовите и кратко опишите пять таких библиотек.
   а) Matplotlib, Seaborn, Folium, Bokeh, Plotly
   б) Pandas, NumPy, Scikit-learn, Gradio, Keras
   в) TensorFlow, Caffe, PyTorch, OpenCV, Theano
   г) Pyevolve, NuPIC, Pylearn2, SciPy, SpaCy
6. Каков точный формат задания подписей к осям графика, наименования графика, добавления легенды для выводимых на график величин?
   а) plt.xlabel('Ось X'), plt.ylabel('Ось Y'), plt.title('Заголовок графика'), ax.legend();
   б) axes.set_xlabel('Ось X'), axes.set_ylabel('ось Y'), axes.set_title('Заголовок графика'), ax.legend();
   в) axes.get_xlabel('Ось X'), axes.get_ylabel('ось Y'), axes.get_title('Заголовок графика'), ax.legend();
   г) axes.god_xlabel('Ось X'), axes.god_ylabel('ось Y'), axes.god_title('Заголовок графика'), ax.legend();
7. Если переменные сравниваемой пары данных представляют корреляцию, близкую к нулю, то что это означает?
   а) Нет взаимной зависимости.
   б) Есть полная взаимная зависимость.
   в) Есть сильная корреляция.
   г) Ничего не означает.
8. Какие статистические значения для датафрейма позволяет получить метод describe() ?
   а) Число записей, среднеквадратичное значение, стандартное отклонение, минимальное и максимальное значение, перцентиль для 25%, 50%, 75%.
   б) Число, среднее геометрическое значение, нестандартное отклонение, минимальное и максимальное значение, перцентиль для 2%, 3%, 4%.
   в) Число подписей, средне аргументированное значение, стандартное приближение, минимальное и максимальное удаление, перцентиль для 5%, 10%, 20%.
   г) Число описей, точное значение, приближенное отклонение, минимальное и максимальное увеличение, перцентиль для 125%, 500%, 1750%.
9. Как при выводе значения переменной в текстовой строке оставить только 2 цифры после десятичной точки, если исходное значение содержит больше цифр?
   а) С помощью оператора форматирования строки (%) - print('%.2f' %
   б) С помощью строкового метода format - print('{:.2f}'.format(4/3))
   в) С помощью форматированного строкового литерала - print(f'{a:.2f}')
   г) Если значение переменной содержит больше цифр, то оставить в выводе только 2 невозможно.
10. Как добавить в датафрейм новый столбец с данными?

Согласована на портале № 76056

а) Задать имя для нового столбца и определить его содержимое df["C"] = [10, 20, 30, 40]
б) С помощью функции вставки df.insert(1, "D", 5)
в) С помощью функции loc - df.loc[:, "E"] = list("abcd")
г) С помощью функции assign - df = df.assign(F = df.C * 10)

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. У вас есть координаты расположения 10 АЗС в городской черте. Напишите программу отображения АЗС в сервисе OpenStreetMaps.
2. Вам дан датафрейм, содержащий записи в 10 колонках и 100 строках. Нужно удалить 7 и 9 колонку, и добавить две новые: одну со средним значением для строки, вторую с дисперсией в строке. Некоторые записи в исходном датафрейме содержат NaN. Как выполнить задачу с помощью Python?
3. Записи в датафрейме содержат URL веб-ресурсов. Как с помощью Python выделить для каждой записи только доменное имя первого уровня?
4. Мини-кластер Hadoop создан на одном PC. Какой выигрыш производительности при обработке задачи с хорошим параллелизмом можно получить, если запускать ее на таком кластере и применить алгоритм Map-Reduce?
5. Какие признаки должны иметь данные для отнесения их к категории "Большие данные"?

### 9.1.3. Темы практических заданий

1. Анализ криминальной обстановки в любом городе России.
2. Измерение и анализ данных Интернет-соединения
3. Измерение и анализ Интернет-соединения с хранилищем данных в виде SQL базы данных
4. Описательная статистика в Python
5. Корреляционный анализ в Python
6. Простая линейная регрессия в Python
7. Классификация с помощью дерева решений
8. Обработка ошибок при использовании метода линейной регрессии

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном

Согласована на портале № 76056

журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 76056

процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Экономики
протокол № 11 от «13» 11 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. Экономики | В.Ю. Цибульникова | Согласовано, bbc9013e-1509-4582-b986-4eb4b832138c |
| Заведующий обеспечивающей каф. Экономики | В.Ю. Цибульникова | Согласовано, bbc9013e-1509-4582-b986-4eb4b832138c |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. экономики | Н.Б. Васильковская | Согласовано, 72f60e85-691a-4e2e-a026-beba382cee78 |
| Доцент, каф. экономики | Н.В. Шимко | Согласовано, 1559df48-00f3-4030-9034-e91dbb8b740a |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий кафедрой, каф. экономики | В.Ю. Цибульникова | Разработано, bbc9013e-1509-4582-b986-4eb4b832138c |

Согласована на портале № 76056