

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 16:59:03  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e06498e1c5bb2f5ab80c39ebfad7f47095447



**Образовательное частное учреждение высшего образования**  
**«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»**  
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

**Институт международной экономики, лидерства и менеджмента**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
международной экономики,  
лидерства и менеджмента  
\_\_\_\_\_ А.А. Панарин  
«28» сентября 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**  
**(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):**  
**«Анализ данных»**

**Форма обучения: очная**

**Москва**

Рабочая программа дисциплины «Системы анализа данных». Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Анализ данных» / А.А. Шестемиров – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 23 с.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 № 922 (с изменениями и дополнениями) и Профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230), Профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Разработчики:

К.э.н. А.А. Шестемиров

Ответственный рецензент:

Назарова Н.А., к.э.н., доцент, заместитель руководителя департамента налогов и налогового администрирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства 15.09.2023г., протокол №2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /к.э.н. А.А. Шестемиров/

(подпись)

Согласовано от Библиотеки \_\_\_\_\_ /О.Е. Степкина/

(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Системы анализа данных» является изучение современной методологии и технологий анализа данных и формирование навыков анализа данных с целью разработки алгоритмов математического обеспечения информационных систем.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- ознакомить обучающихся с технологиями анализа данных, со сферами применения статистических методов анализа данных в информационных системах;
- сформировать навыки решения профессионально-ориентированных задач с применением современных технологий обработки и анализа данных.

## РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

| Код, наименование профессиональных компетенций  | Трудовые функции (код, наименование)/уровень (подуровень) квалификации          | Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)  |
|---|---|---|
| <b>ОТФ (код, наименование) / Профессиональный стандарт (код, наименование)</b>  |   |   |
| <b>Тип(ы) задач(и) профессиональной деятельности</b>  |   |   |
| D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения/ 06.001 Программист  |   |   |
| Проектный   |   |   |
| ПК-1. Способность проектировать прикладное программное обеспечение  | D/03.6 Проектирование программного обеспечения                                  | ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов<br>ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами<br>ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структур данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач |
| С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы / 06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам» |   |   |
| производственно-технологический , научно-исследовательский  |   |   |
| ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по созданию (модификации) и сопровождению ИС  | С/10.6 Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями | ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование требований, систему анализа продукта, модерлируемых совещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.</p> <p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p>   |
| <p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p> | <p>С/01.6 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;</p> | <p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p> <p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации;</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | определениями возможностей достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком |
|--|--|--|

### РАЗДЕЛ 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы анализа данных» изучается в седьмом семестре, относится к Б1.В. Части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е.

Знания, умения, навыки, опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплины «Избранные вопросы анализа данных».

### РАЗДЕЛ 4. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ

(ОБЩАЯ, ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

| З.е.                | Всего часов | Контактная работа        |                           |                          |                                      | Часы СР на подготовку кур.раб. | Иная СР | Контроль      |
|---------------------|-------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------|---------------|
|                     |             | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа |                          | Контактная работа по курсовой работе |                                |         |               |
|                     |             |                          | Лабораторные              | Практические/Семинарские |                                      |                                |         |               |
| 7 семестр           |             |                          |                           |                          |                                      |                                |         |               |
| 4                   | 144         | 24                       | 28                        | -                        | -                                    | -                              | 56      | 36<br>Экзамен |
| Всего по дисциплине |             |                          |                           |                          |                                      |                                |         |               |
| 4                   | 144         | 24                       | 28                        | -                        | -                                    | -                              | 56      | 36            |

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п   | Наименование разделов и тем дисциплины                                       | Содержание темы   |
|---|--|---|
| <b>Раздел №1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»</b> |  |   |
| 1   | Тема 1.1 Системы анализа данных  | Изучаемые вопросы:<br>1. Понятие системы анализа данных.<br>2. Функции систем анализа данных.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Классификация систем анализа данных.  |
| 2   | Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.                            | Изучаемые вопросы:<br>1. Вычисление описательных статистик.<br>2. Методы вычисления статистических показателей.<br>3. Корреляция и ковариация.<br>4. Группировка данных.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Дискретизация данных.<br>2. Срезы данных   |
| <b>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»</b>                                    |  |   |
| 3   | Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib. | Изучаемые вопросы:<br>1. Линейные графики. Параметры настройки.<br>2. Столбчатая, круговая диаграммы. Параметры настройки.<br>3. Гистограммы. Параметры настройки.<br>4. График «ящик с усами». Параметры настройки.<br>Вопросы для самостоятельного изучения:<br>1. Графики плотности и контурные графики. |

| № п/п  | Наименование разделов и тем дисциплины                                    | Содержание темы  |
|--|---|--|
| 4  | Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn. | <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гистограммы. Параметры настройки.</li> <li>2. Тепловая карта корреляции.</li> <li>3. Таблица коэффициентов корреляции независимых переменных с зависимой переменной.</li> <li>4. Точечная диаграмма. Параметры настройки.</li> <li>5. График «ящик с усами». Параметры настройки.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение 3D-диаграммы рассеивания.</li> <li>2. Скрипичная диаграмма.</li> </ol> |
| <b>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»</b>     |   |  |
| 5  | Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.                           | <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы библиотеки Scikit-learn.</li> <li>2. Методы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы машинного обучения.</li> </ol>   |
| 6  | Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.                    | <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логистическая регрессия.</li> <li>2. Тестовая, валидационная и обучающая выборки.</li> <li>3. Недообучение и переобучение.</li> <li>4. Регуляризация в задаче регрессии.</li> <li>5. Деревья решений. Алгоритмы реализации.</li> <li>6. Случайные леса.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Байесовская классификация.</li> <li>2. Градиентный бустинг</li> </ol>                                       |
| 7  | Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.        | <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Средний модуль ошибки, средняя квадратичная ошибка.</li> <li>2. Коэффициент детерминации.</li> <li>3. Матрица ошибок.</li> <li>4. Доля правильных ответов.</li> <li>5. ROC-кривая, площадь под кривой.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метрики TPR, FPR.</li> </ol>   |
| 8  | Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.                    | <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Агломеративный алгоритм кластеризации. Дендограмма.</li> <li>2. Метод k-средних.</li> <li>3. Метрики качества кластеризации.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снижения размерности матрицы признаков.</li> </ol>   |
| <b>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»</b> |   |  |
| 9  | Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.                       | <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Множественная линейная регрессия.</li> <li>2. Метрики качества модели.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение регрессии с категориальными переменными.</li> </ol>   |
| 10   | Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.                        | <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автокорреляционные функции.</li> <li>2. Тест Дики-Фуллера.</li> <li>3. Построение ARIMA-модели.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор параметров ARIMA-модели.</li> </ol>   |

**Перечень разделов (модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий**

**(в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля  
очная форма обучения**

| Разделы / Темы   | Контактная работа                             |                                   |               |   | Часы<br>СР на<br>подго-<br>товку<br>кур. р. | Иная<br>СР | Кон-<br>троль | Всего<br>часов |
|--|---|-----------------------------------|---------------|---|---|------------|---------------|----------------|
|  | Заня-<br>тия<br>лек-<br>цион-<br>ного<br>типа | Занятия се-<br>минарского<br>типа |               | Кон-<br>такт-<br>ная<br>работа<br>по<br>кур.р |   |            |               |                |
|  |   | Лаб.<br>р                         | Прак<br>/сем. |   |   |            |               |                |
| <b>Раздел 1 «Общая характери-<br/>стика систем анализа данных. Об-<br/>работка данных с помощью биб-<br/>лиотеки Pandas»</b> | <b>6</b>                                      | <b>8</b>                          | -             | -   | -   | <b>16</b>  | -             | <b>30</b>      |
| Тема 1.1 Системы анализа данных  | 2   | 4                                 | -             | -   | -   | 8          | -             | 14             |
| Тема 1.2 Статистические методы<br>библиотеки Pandas.   | 4   | 4                                 | -             | -   | -   | 8          | -             | 16             |
| <b>Раздел №2 «Визуализация с по-<br/>мощью библиотек Matplotlib и<br/>Seaborn»</b>   | <b>4</b>                                      | <b>4</b>                          | -             | -   | -   | <b>14</b>  |               | <b>22</b>      |
| Тема 2.1 Построение графиков и<br>визуализация с помощью библио-<br>теки Matplotlib.   | 2   | 2                                 | -             | -   | -   | 8          | -             | 12             |
| Тема 2.2 Построение графиков и<br>визуализация с помощью библио-<br>теки Seaborn.  | 2   | 2                                 | -             | -   | -   | 6          | -             | 10             |
| <b>Раздел №3 «Методы машинного<br/>обучения библиотеки Scikit-<br/>Learn»</b>  | <b>10</b>                                     | <b>8</b>                          | -             | -   | -   | <b>18</b>  | -             | <b>36</b>      |
| Тема 3.1 Знакомство с библиоте-<br>кой Scikit-Learn.   | 2   | -                                 | -             | -   | -   | 4          | -             | 6              |
| Тема 3.2 Методы классификации<br>библиотеки Scikit-learn.  | 4   | -                                 | -             | -   | -   | 4          | -             | 8              |
| Тема 3.3 Метрики качества клас-<br>сификации в библиотеке Scikit-<br>learn.  | 2   | 4                                 | -             | -   | -   | 5          | -             | 11             |
| Тема 3.4 Методы кластеризации<br>библиотеки Scikit-learn.  | 2   | 4                                 | -             | -   | -   | 5          | -             | 11             |
| <b>Раздел №4 «Методы статистиче-<br/>ского анализа библиотеки<br/>StatsModels»</b>   | <b>4</b>                                      | <b>8</b>                          | -             | -   | -   | <b>8</b>   | -             | <b>20</b>      |
| Тема 4.1 Построение линейных<br>регрессионных моделей.   | 2   | 4                                 | -             | -   | -   | 4          | -             | 10             |
| Тема 4.2 Анализ и прогнозировани-<br>е временных рядов.  | 2   | 4                                 | -             | -   | -   | 4          | -             | 10             |
| <b>Экзамен</b>   | -   | -                                 | -             | -   | -   | -          | <b>36</b>     | <b>36</b>      |
| <b>Итого за 7 семестр</b>  | <b>24</b>                                     | <b>28</b>                         | -             | -   | -   | <b>56</b>  | <b>36</b>     | <b>144</b>     |

**ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА  
для очной формы обучения**

*Семинарские занятия*

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского ти-

па заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия. Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

### 7 семестр

#### **Раздел №1. «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»**

##### **Лабораторная работа 1. Исследовательский анализ данных (4ч.).**

###### **Порядок выполнения работы:**

1. Откройте таблицу и изучите общую информацию о данных.
2. Проведите предобработку данных. Выполните декомпозицию задач данного этапа.
3. Оформите подробные выводы по результатам.

###### Литература

###### Основная

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/88752.html>

2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/83183.html>

3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/45385.html>

###### Дополнительная

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/26444.html>

2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/89404.html>

##### **Лабораторная работа 2. Статистические методы библиотеки Pandas (4ч.).**

###### **Порядок выполнения работы:**

1. Откройте таблицу и изучите общую информацию о данных.
2. Проведите предобработку данных. Выполните декомпозицию задач данного этапа.
3. Используя статистические методы, проведите исследовательский анализ данных.
4. Оформите подробные выводы по результатам.

###### Литература

###### Основная

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/88752.html>

2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/83183.html>

3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/45385.html>

###### Дополнительная



1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/26444.html>

2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/89404.html>

## **Раздел №2. «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»**

### **Лабораторная работа 3. Построение графиков и визуализация. Презентация результатов (4ч.).**

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Откройте таблицу и изучите общую информацию о данных.
2. Используя графические методы, проведите исследовательский анализ данных.
3. Оформите презентацию по результатам.

#### Литература

##### Основная

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/88752.html>

2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/83183.html>

3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/45385.html>

##### Дополнительная

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/26444.html>

2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/89404.html>

## **Раздел №3. «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»**

### **Лабораторная работа 4. Решение задачи классификации (4ч.).**

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Постройте модели классификации факта оттока клиента в следующем месяце:  
– разбейте данные на обучающую и валидационную выборку;  
– обучите модель на train-выборке логистической регрессией, с помощью деревьев решений.
2. Оцените метрики качества модели.

#### Литература

##### Основная

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/88752.html>

2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/83183.html>

3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/45385.html>

##### Дополнительная

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/26444.html>

2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/89404.html>

#### **Лабораторная работа 5. Решение задачи кластеризации (4ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Для заданного набора данных выполните кластеризацию, используя иерархические, не-иерархические алгоритмы.

2. Оцените метрики качества модели.

##### Литература

##### Основная

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/88752.html>

2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/83183.html>

3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/45385.html>

##### Дополнительная

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/26444.html>

2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/89404.html>

#### **Раздел №4. «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»**

##### **Лабораторная работа 6. Предобработка данных и построение линейной регрессии (4ч).**

1. Для заданного набора данных выполните предобработку.

2. Проведите корреляционный анализ, постройте модель линейной регрессии.

3. Оцените метрики качества модели.

##### Литература

##### Основная

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/88752.html>

2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/83183.html>

3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/45385.html>

##### Дополнительная

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с.

– Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/26444.html>

2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/89404..html>

#### **Лабораторная работа 7. Анализ и прогнозирование временных рядов (4ч).**

1. Для заданного временного ряда выполните предобработку.  
2. Постройте прогнозные модели стационарных процессов, обоснуйте выбор параметров моделирования.

3. Постройте краткосрочный прогноз на 3 периода.

Литература

Основная

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/88752.html>

2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/83183.html>

3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/45385.html>

Дополнительная

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/26444.html>

2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart hop.ru/89404..html>

### **РАЗДЕЛ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

#### **Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных лабораторных занятиях**

#### **Очная форма обучения**

| <b>Наименование разделов, тем</b>   | <b>Используемые образовательные технологии</b>   | <b>Часы</b> |
|---|--|-------------|
| <b>Раздел №1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»</b><br>Тема 1.1 Системы анализа данных<br>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.                                   | Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов | <b>8</b>    |
| <b>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»</b><br>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn. | Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов | <b>4</b>    |
| <b>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»</b><br>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.   | Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение                         | <b>8</b>    |

|   |  |          |
|---|--|----------|
| Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.  | и анализ решения кейсов  |          |
| <b>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»</b><br>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов. | Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов | <b>8</b> |

**РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Самостоятельная работа**

| <b>Наименование разделов/тем</b>  | <b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>   |
|---|---|
| <b>Раздел №1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»</b><br>Тема 1.1 Системы анализа данных<br>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.   | 1.Классификация систем анализа данных.<br>2.Дискретизация данных.<br>3.Срезы данных.  |
| <b>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»</b><br>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.   | 1.Графики плотности и контурные графики.<br>2.Построение 3D-диаграммы рассеивания.<br>3.Скрипичная диаграмма.   |
| <b>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»</b><br>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.<br>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn. | 1.Методы машинного обучения.<br>2.Байесовская классификация.<br>3.Градиентный бустинг.<br>4.Метрики TPR, FPR.<br>5.Снижения размерности матрицы признаков |
| <b>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»</b><br>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.   | 1.Построение регрессии с категориальными переменными<br>2.Выбор параметров ARIMA-модели.  |

**6.1. Примерные задания для самостоятельной работы**

- Откройте таблицу и изучите общую информацию о данных. Проведите предобработку данных. Выполните декомпозицию задач данного этапа.
- Постройте модель кредитного скоринга:
  - разбейте данные на обучающую и валидационную выборку;
  - обучите модель на train-выборке логистической регрессией, с помощью деревьев решений. Оцените метрики качества модели.
- Для заданного набора данных выполните кластеризацию, используя иерархический агломеративный алгоритм, метод k-средних. Оцените метрики качества модели.
- Для заданного временного ряда выполните предобработку. Постройте прогнозные модели стационарных процессов, обоснуйте выбор параметров моделирования. Постройте краткосрочный прогноз на 4 периода.

**РАЗДЕЛ 7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**7.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «Системы анализа данных» в 7 семестре является экзамен, который проводится в устной форме.

Таблица 7.1

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СООТНОШЕНИИ С ОЦЕНОЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

| Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции  | Содержание учебного материала   | Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений   | Методы/ средства контроля  |
|---|---|--|--|
| ПК-1 Способность проектировать прикладное программное обеспечение   |   |  |  |
| ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов | Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»<br>Тема 1.1 Системы анализа данных<br>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.<br>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»<br>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.<br>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»<br>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.<br>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.<br>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»<br>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов. | Понятие анализа данных. Этапы процесса анализа данных.   | Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)  |
| ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами   | Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»<br>Тема 1.1 Системы анализа данных<br>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.<br>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»<br>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.<br>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»<br>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.<br>Тема 3.3 Метрики качества  | Методы машинного обучения библиотеки Scikit-learn: обучение с учителем, обучение без учителя.<br>Методы классификации библиотеки Scikit-learn. | Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | <p>классификации в библиотеке Scikit-learn.</p> <p>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.</p> <p>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»</p> <p>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.</p> <p>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p>  |   |   |
| <p>ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структуры данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач</p>   | <p>Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»</p> <p>Тема 1.1 Системы анализа данных</p> <p>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.</p> <p>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»</p> <p>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.</p> <p>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.</p> <p>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»</p> <p>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.</p> <p>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.</p> <p>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.</p> <p>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.</p> <p>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»</p> <p>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.</p> <p>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p> | <p>Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib: линейные графики, столбчатая, круговая диаграмма, гистограммы, график «ящик с усами», параметры настройки.</p> <p>Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn: гистограммы, тепловая карта корреляции, таблица коэффициентов корреляции независимых переменных с зависимой переменной, точечная диаграмма, график «ящик с усами», параметры настройки.</p> | <p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр;</p> <p>письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах;</p> <p>анализ содержания профессионально-ориентированных эссе;</p> <p>тестирование (выполнение тестовых заданий);</p> <p>анализ защит профессионально-ориентированных проектов;</p> <p>опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене;</p> <p>анализ докладов на семинарских занятиях;</p> <p>анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p> |
| <p>ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по созданию (модификации) и сопровождению ИС</p>   |  |   |   |
| <p>ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование требований, систему анализа продукта, модерлируемых совещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе</p> | <p>Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»</p> <p>Тема 1.1 Системы анализа данных</p> <p>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.</p> <p>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»</p> <p>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.</p> <p>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.</p> <p>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»</p> <p>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.</p> <p>Тема 3.2 Методы классифи-</p>  | <p>Понятие системы анализа данных. Функции, классификация систем анализа данных.</p>  | <p>Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене;</p> <p>анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр;</p> <p>письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <p>проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.</p>   | <p>кации библиотеки Scikit-learn.<br/>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br/>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.<br/>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»<br/>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br/>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p>  |  |  |
| <p>ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.</p>  | <p>Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»<br/>Тема 1.1 Системы анализа данных<br/>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.<br/>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»<br/>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br/>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.<br/>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»<br/>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br/>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.<br/>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br/>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.<br/>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»<br/>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br/>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p> | <p>Метрики качества классификации: средний модуль ошибки, средняя квадратичная ошибка, коэффициент детерминации, матрица ошибок, доля правильных ответов, ROC-кривая, площадь под кривой.<br/>Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.</p>  | <p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>            |
| <p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p> | <p>Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»<br/>Тема 1.1 Системы анализа данных<br/>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.<br/>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»<br/>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br/>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.<br/>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»<br/>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br/>Тема 3.2 Методы классици-</p>   | <p>Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib: линейные графики, столбчатая, круговая диаграммы, гистограммы, график «ящик с усами», параметры настройки.<br/>Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn: гистограммы, тепловая карта корреляции, таблица коэффициентов корреляции независимых переменных с зависимой переменной, точечная диаграмма, график «ящик с усами», параметры настройки.</p> | <p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p> |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <p>кации библиотеки Scikit-learn.<br/>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br/>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.<br/>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»<br/>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br/>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p>  |   |  |
| <p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p>   |   |   |  |
| <p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запа-</p> | <p>Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»<br/>Тема 1.1 Системы анализа данных<br/>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.<br/>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»<br/>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br/>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.<br/>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»<br/>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br/>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.<br/>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br/>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.<br/>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»<br/>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br/>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p> | <p>Статистические методы библиотеки Pandas: вычисление описательных статистик, методы вычисления статистических показателей, корреляция и ковариация, группировка данных.</p> | <p>Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p> |



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>сами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, моделируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p> |   |   |   |
| <p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p>   | <p>Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»<br/>Тема 1.1 Системы анализа данных<br/>Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.<br/>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»<br/>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.<br/>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.<br/>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»<br/>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.<br/>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.<br/>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.<br/>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.<br/>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»<br/>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.<br/>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p> | <p>Методы статистического анализа библиотеки StatsModels: построение линейных регрессионных моделей.<br/>Методы статистического анализа библиотеки StatsModels: анализ и прогнозирование временных рядов.</p> | <p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p> |
| <p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определениями возможностей</p>   | <p>Раздел 1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas»<br/>Тема 1.1 Системы анализа данных<br/>Тема 1.2 Статистические ме-</p>  | <p>Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib: линейные графики, столбчатая, круговая диаграммы, гистограммы, график</p>  | <p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах;</p>  |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком | <p>тоды библиотеки Pandas.</p> <p>Раздел №2 «Визуализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn»</p> <p>Тема 2.1 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.</p> <p>Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.</p> <p>Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»</p> <p>Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.</p> <p>Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.</p> <p>Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.</p> <p>Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.</p> <p>Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»</p> <p>Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.</p> <p>Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.</p> | «ящик с усами», параметры настройки. Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn: гистограммы, тепловая карта корреляции, таблица коэффициентов корреляции независимых переменных с зависимой переменной, точечная диаграмма, график «ящик с усами», параметры настройки. | анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ |
|---|--|---|---|

## **7.2. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Понятие анализа данных. Этапы процесса анализа данных.
2. Понятие системы анализа данных. Функции, классификация систем анализа данных.
3. Статистические методы библиотеки Pandas: вычисление описательных статистик, методы вычисления статистических показателей, корреляция и ковариация, группировка данных.
4. Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Matplotlib: линейные графики, столбчатая, круговая диаграммы, гистограммы, график «ящик с усами», параметры настройки.
5. Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn: гистограммы, тепловая карта корреляции, таблица коэффициентов корреляции независимых переменных с зависимой переменной, точечная диаграмма, график «ящик с усами», параметры настройки.
6. Методы машинного обучения библиотеки Scikit-learn: обучение с учителем, обучение без учителя.
7. Методы классификации библиотеки Scikit-learn.
8. Метрики качества классификации: средний модуль ошибки, средняя квадратичная ошибка, коэффициент детерминации, матрица ошибок, доля правильных ответов, ROC-кривая, площадь под кривой.
9. Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.
10. Методы статистического анализа библиотеки StatsModels: построение линейных регрессионных моделей.
11. Методы статистического анализа библиотеки StatsModels: анализ и прогнозирование временных рядов.

## **7.3. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования; шкалы и процедуры оценивания**

### **7.3.1. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий для текущей и промежуточной аттестации**

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий, изложения основных методов.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

#### **Шкала оценивания на экзамене**

| <b>Оценка</b>       | <b>Критерии выставления оценки</b>   |
|---------------------|--|
| Отлично             | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul> |
| Хорошо              | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>  |
| Удовлетворительно   | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>  |
| Неудовлетворительно | Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>  |

#### **7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.**

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение

логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ - это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект - конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **РАЗДЕЛ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При организации процесса изучения дисциплины «Системы анализа данных» обучающемуся рекомендуется придерживаться следующих указаний:

1. Ознакомиться с общим тематическим планом лекционных и практических занятий;
2. Самостоятельно прорабатывать уже пройденный материал лекционных и лабораторных занятий. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю.
3. Перед изучением нового теоретического материала желательно заранее ознакомиться с содержанием предстоящей лекции. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю.
4. Если в ходе рассмотрения нового теоретического или практического материала преподаватель ссылается на полученные ранее знания, умения или навыки, то рекомендуется их повторить.
5. Выполнять индивидуальные задания желательно не только в рамках учебных занятий.
6. Ознакомиться со списком литературы и интернет-ресурсов, рекомендуемых преподавателем для углубленного изучения либо дисциплины в целом, либо отдельных разделов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине включает:

1. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining: учебное пособие / Федин Ф.О., Федин Ф.Ф. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 308 с. – Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/26445.html>

## **РАЗДЕЛ 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** *Основная литература<sup>1</sup>*

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. – Саратов Профобразование, 2019. — 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/88752.html>
2. Сараев П.В. Методы машинного обучения: методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В.. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/83183.html>
3. Цильковский И.А. Методы анализа знаний и данных: конспект лекций / Цильковский И.А., Волкова В.М. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 68 с. – ISBN 978-57782-1377-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/45385.html>

### *Дополнительная литература<sup>2</sup>*

1. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/26444.html>
2. Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/89404.html>

***Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы***

---

<sup>1</sup> Из ЭБС

<sup>2</sup> Из ЭБС

## **Интернет-ресурсы**

URL: <https://www.IPRsmart.hor.ru/> – электронно-библиотечная система IPRsmart .

*Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства*

### **Комплект лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № Tr000544893 от 21.10.2020 г. MDE Windows, Microsoft Office и Office Web Apps. (срок действия до 01.11.2023 г.)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г. ) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO - 3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

### **Свободно распространяемое программное обеспечение**

Комплект онлайн сервисов GNU ImageManipulationProgram, свободно распространяемое программное обеспечение

Веб-браузер, Google Chrome, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО.

Пакет офисных приложений, Office 2016, лицензионное соглашение - Договор №Tr000544893 от 21/10/2020 – 3 года

Пакет офисных приложений, OpenOffice, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате PDF, Adobe Reader, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате DJV, WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый архиватор, 7 Zip, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый менеджер, Far, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Anaconda: дистрибутив языков программирования Python и R.

### **Программное обеспечение отечественного производства:**

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г. ) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор МИ-ВИП-79717-56/2022 от 23.12.2021 (срок действия до 31.12.2022 г.)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

**РАЗДЕЛ 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

|   |   |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 11 стульев, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя).<br><u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер -11; мультимедийное оборудование (проектор, экран). |
| Помещение для самостоятельной работы  | Специализированная мебель (10 столов, 10 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета   |