

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2024 09:14:58
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
«07» июня 2024 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» / Шестемиров А.А. – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 20 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 Профессиональным стандартом «Программист», Утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 № 424н (регистрационный номер 4).

Разработчики:

Шестемиров А.А.

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 07.06.2024г., протокол №10

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 является формирование 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. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5	Способен осуществлять проектирование структур данных	ИПК-5.1 Знать: Методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения ИПК-5.2 Уметь: Применять методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов ИПК-5.3 Владеть: Навыками проектирования структур данных
ПК-6	Способен осуществлять проектирование баз данных	ИПК-6.1 Знать: Методы и средства проектирования баз данных ИПК-6.2 Уметь: Применять методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов ИПК-6.3 Владеть: Навыками проектирования баз данных

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы анализа данных» изучается в 6 семестре, относится к Блоку Б.1 «Дисциплины (модули)», «Часть, формируемая участниками образовательных отношений».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

Семестр 6										
з.е.	Итого	Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация

			заня- тия	тия			под ру- ковод- ством препо- дателя		троль	
4	144	32		64				48		Зачёт с оценкой

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	Семи- нары	Самостоя- тельная ра- бота	Теку- щий кон- троль	Контроль, промежу- точная ат- тестация	Все го часов
Семестр 6								
Тема 1.1 Системы анализа данных	3		6		5			14
Тема 1.2 Статисти- ческие ме- тоды биб- лиотеки Pandas.	3		6		5			14
Тема 2.1 Построение графиков и визуализа- ция с по- мощью библиотеки Matplotlib.	3		6		5			14
Тема 2.2 Построение графиков и визуализа- ция с по- мощью библиотеки Seaborn.	3		6		5			14
Тема 3.1 Знакомство с библиоте- кой Scikit- Learn.	3		6		5			14
Тема 3.2 Методы классифи- кации биб- лиотеки Scikit-learn.	3		6		5			14
Тема 3.3	3		7		5			15

Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.								
Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.	3		7		5			15
Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.	4		7		4			15
Тема 4.2 Анализ и прогнозирование временных рядов.	4		7		4			15
Текущий контроль								
Зачёт с оценкой								
Итого за семестр	32		64		48			144

Структура и содержание дисциплины

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

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
	Matplotlib.	4. График «ящик с усами». Параметры настройки. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Графики плотности и контурные графики.
4	Тема 2.2 Построение графиков и визуализация с помощью библиотеки Seaborn.	Изучаемые вопросы: 1. Гистограммы. Параметры настройки. 2. Тепловая карта корреляции. 3. Таблица коэффициентов корреляции независимых переменных с зависимой переменной. 4. Точечная диаграмма. Параметры настройки. 5. График «ящик с усами». Параметры настройки. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Построение 3D-диаграммы рассеивания. 2. Скрипичная диаграмма.
Раздел №3 «Методы машинного обучения библиотеки Scikit-Learn»		
5	Тема 3.1 Знакомство с библиотекой Scikit-Learn.	Изучаемые вопросы: 1. Методы библиотеки Scikit-learn. 2. Методы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Методы машинного обучения.
6	Тема 3.2 Методы классификации библиотеки Scikit-learn.	Изучаемые вопросы: 1. Логистическая регрессия. 2. Тестовая, валидационная и обучающая выборки. 3. Недообучение и переобучение. 4. Регуляризация в задаче регрессии. 5. Деревья решений. Алгоритмы реализации. 6. Случайные леса. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Байесовская классификация. 2. Градиентный бустинг
7	Тема 3.3 Метрики качества классификации в библиотеке Scikit-learn.	Изучаемые вопросы: 1. Средний модуль ошибки, средняя квадратичная ошибка. 2. Коэффициент детерминации. 3. Матрица ошибок. 4. Доля правильных ответов. 5. ROC-кривая, площадь под кривой. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Метрики TPR, FPR.
8	Тема 3.4 Методы кластеризации библиотеки Scikit-learn.	Изучаемые вопросы: 1. Агломеративный алгоритм кластеризации. Дендограмма. 2. Метод k-средних. 3. Метрики качества кластеризации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Снижения размерности матрицы признаков.
Раздел №4 «Методы статистического анализа библиотеки StatsModels»		
9	Тема 4.1 Построение линейных регрессионных моделей.	Изучаемые вопросы: 1. Множественная линейная регрессия. 2. Метрики качества модели. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Построение регрессии с категориальными переменными.
10	Тема 4.2 Анализ и прогнозирование	Изучаемые вопросы: 1. Автокорреляционные функции.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
	временных рядов.	2. Тест Дики-Фуллера. 3. Построение ARIMA-модели. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Выбор параметров ARIMA-модели.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к практическим занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий практического 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 практического типа 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 практического 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.

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.

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.

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.

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.

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

Порядок выполнения работы:

1. Для заданного набора данных выполните кластеризацию, используя иерархические, неиерархические алгоритмы.
2. Оцените метрики качества модели.

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.

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.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Раздел №1 «Общая характеристика систем анализа данных. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas» Тема 1.1 Системы анализа данных Тема 1.2 Статистические методы библиотеки Pandas.	<ul style="list-style-type: none">- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;- выполнение устных упражнений;- выполнение письменных упражнений и практических работ;- выполнение творческих работ;- участие в проведении научных экспериментов, исследований;- выполнение лабораторных работ;- работа в помещениях, оснащенных специальным лабораторным и иным оборудованием, компьютерами

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
	и иным оборудованием
<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>	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований; - выполнение лабораторных работ; - работа в помещениях, оснащенных специальным лабораторным и иным оборудованием, компьютерами и иным оборудованием
<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>	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований; - выполнение лабораторных работ; - работа в помещениях, оснащенных специальным лабораторным и иным оборудованием, компьютерами и иным оборудованием
<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>	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений;

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований; - выполнение лабораторных работ; - работа в помещениях, оснащенных специальным лабораторным и иным оборудованием, компьютерами и иным оборудованием

Примерные задания для самостоятельной работы

1. Откройте таблицу и изучите общую информацию о данных. Проведите предобработку данных. Выполните декомпозицию задач данного этапа.
2. 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.
3. Для заданного набора данных выполните кластеризацию, используя иерархический агломеративный алгоритм, метод k-средних. Оцените метрики качества модели.
4. Для заданного временного ряда выполните предобработку. Постройте прогнозные модели стационарных процессов, обоснуйте выбор параметров моделирования. Постройте краткосрочный прогноз на 4 периода.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений
ПК-5. Способен осуществлять проектирование структур данных		
ИПК-5.1	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИПК-5.2	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

ИПК-5.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ПК-6. Способен осуществлять проектирование баз данных		
ИПК-6.1	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИПК-6.2	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИПК-6.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов

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.

6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ПК-5	1. Какая из следующих технологий используется для хранения и обработки больших объемов, данных в системах анализа данных? А) SQL В) JavaScript

	<p>*С) Hadoop</p> <p>2. Что такое ETL в контексте систем анализа данных? А) Эксплициционизм, трансформация, лимонад *В) Извлечение, трансформация, загрузка С) Эффективный тест линейности</p> <p>3. Какие типы анализа данных используются для прогнозирования будущих событий? *А) Прогностический анализ В) Дескриптивный анализ С) Диагностический анализ</p>
ПК-6	<p>1. Какая из следующих технологий чаще всего используется для визуализации данных в системах анализа данных? А) Java В) Python С) *Tableau</p> <p>2. Какая из следующих операций является основным этапом процесса ETL? А) Обновление базы данных *В) Извлечение данных С) Удаление дубликатов</p> <p>3. Для чего используется метод кластеризации данных в системах анализа данных? А) Для криптографического шифрования *В) Для группировки похожих данных С) Для вычисления матрицы ковариации</p>

6.4. Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 5/3 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 6/3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.

Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу
------------	--

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
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, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно

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

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
«Зачтено»	<p>Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</p>
«Не зачтено»	<p>Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.</p>

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

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 (кейс) – 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 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

РАЗДЕЛ 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ *Основная литература¹*

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 литература²

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

¹ Из ЭБС

² Из ЭБС

Интернет-ресурсы

URL: <https://www.IPRsmart.hop.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 распространяемо 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 IPРsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

**РАЗДЕЛ 9. 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. <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