Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.10.2026 17:05:03
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447

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

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Международного института информационных технологий и бизнес-информатики
_____ Т.В. Новикова
«17» декабря 2025г.

Рабочая программа дисциплины
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Цифровая трансформация бизнеса»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы анализа данных». Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль): «Цифровая трансформация бизнеса» / Т.В. Новикова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 31 с.

Рабочая программа бакалавриата составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 29.07.2020 N 838 (ред. от 26.11.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 N 59325), 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) согласована и рекомендована к утверждению.

Разработчики: Т.В. Новикова, К.э.н., доцент

Ответственный рецензент: М.К. Чистякова, кандидат экономических наук, доцент, декан экономического факультета ОАНО ВО «Московский психолого-социального университета»

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики технологий управления17.12.2025г., протокол №6

Заведующий кафедрой _____/Т.В. Новикова, к. э. н., доцент

Согласовано от библиотеки _____/ О. Е. Степкина

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

– ознакомить обучающихся с методами обработки данных, со сферами применения статистических методов анализа данных в информационных системах;

– сформировать навыки решения профессионально-ориентированных задач с применением статистических методов 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-15.	**ПК-15.** Способен информировать заказчика на этапе предконтрактных работ о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации	**ИПК-15.1 Знать**: Сетевые протоколы Основы современных операционных систем Основы современных СУБД Устройство и функционирование современных ИС Архитектура мультиарендного программного обеспечения Основы ИБ организации Современные стандарты информационного взаимодействия систем Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Современные подходы и стандарты автоматизации организации Основы теории систем и системного анализа **ИПК-15.2 Уметь**: Проводить презентации заинтересованным сторонам в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС **ИПК-15.3 Владеть**: Навыками информирования заказчика на этапе предконтрактных работ о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы анализа данных» изучается в пятом, шестом семестрах, относится к Б1.В. Части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е.

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

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

Семестр 7										
з.е.	Итого	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
3	108	32		32				40		Зачет 4

на заочной форме обучения

Семестр 8										
з.е.	Итого	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
3	108	4		4				96		Зачет 4

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
Тема 1.1 Введение в статистические методы анализа данных.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 1.2 Методы первичной обработки и представления данных.	**1**		**1**		**1**			**3**

Тема 1.3 Методы выявления и устранения аномальных наблюдений.	**2**		**1**		**1**			**4**
Тема 2.1 Корреляционно-регрессионный анализ. Модель множественной регрессии.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 2.2 Фиктивные переменные. Критерий Чоу проверки однородности.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 2.3 Множественные коэффициенты корреляции.	**1**		**2**		**1**			**4**
Тема 2.4 Статистический анализ адекватности модели множественной регрессии.	**2**		**1**		**2**			**5**
Тема 2.5 Мультиколлинеарность факторов.	**2**		**1**		**2**			**5**
Тема 3.1 Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный МНК	**1**		**2**		**2**			**5**
Тема 3.2 Гетероскедастичность. Методы выявления гетероскедастичности.	**1**		**1**		**2**			**4**

Тема 3.3 Взвешенный МНК. Устранение гетероскедастичности.	**1**		**2**		**2**			**5**
Тема 3.4 Регрессионные модели с автокоррелированными остатками.	**1**		**1**		**2**			**4**
Тема 3.5 Устранение автокорреляции	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 4.1 Кластерный анализ. Основные этапы кластерного анализа.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 4.2 Метрики расстояний. Свойства кластеров. Методы кластерного анализа.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 4.3 Расстояния между кластерами. Методы группировки кластеров.	**1**		**1**		**2**			**4**
Тема 4.4 Иерархические методы кластеризации. Агломеративные методы.	**1**		**1**		**2**			**4**
Тема 4.5 Иерархические дивизимные	**1**		**1**		**1**			**3**

методы кластеризации.								
Тема 4.6 Примеры реализации иерархических методов кластеризации.	**1**		**1**		**2**			**4**
Тема 4.7 Итеративные методы. Метод к-средних.	**1**		**1**		**2**			**4**
Тема 4.8 Метод к-средних. Критерии качества кластеризации.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 4.9 Метод нечетких к-средних	**1**		**1**		**2**			**3**
Тема 5.1 Понятие методов классификации.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 5.2 Логистическая регрессия.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 5.3 Метрики качества классификации.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 5.4 Метрики качества классификации. Регуляризация в задаче регрессии.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 5.5 Методы деревьев решений.	**1**		**1**		**1**			**3**

Тема 5.6 Ансамбли деревьев решений: Случайный лес.	**1**		**1**		**1**			**3**
Тема 5.7 Ансамбли деревьев решений: Градиентный бустинг.	**1**		**1**		**1**			**3**
Зачет							**4**	**4**
Итого	**32**		**32**		**40**		**4**	**108**

Заочная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
Тема 1.1 Введение в статистические методы анализа данных.	**1**				**3**			**4**
Тема 1.2 Методы первичной обработки и представления данных.					**4**			**4**
Тема 1.3 Методы выявления и устранения аномальных наблюдений.					**3**			**3**
Тема 2.1 Корреляционно-регрессионный анализ. Модель множественной регрессии.					**4**			**4**
Тема 2.2 Фиктивные переменные.					**3**			**3**

Критерий Чоу проверки однородности.								
Тема 2.3 Множественные коэффициенты корреляции.					**3**			**3**
Тема 2.4 Статистический анализ адекватности модели множественной регрессии.					**3**			**3**
Тема 2.5 Мультиколлинеарность факторов.					**3**			**3**
Тема 3.1 Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный МНК					**4**			**4**
Тема 3.2 Гетероскедастичность. Методы выявления гетероскедастичности.					**4**			**4**
Тема 3.3 Взвешенный МНК. Устранение гетероскедастичности.					**4**			**4**
Тема 3.4 Регрессионные модели с автокоррелированными остатками.					**3**			**4**
Тема 3.5 Устранение автокорреляции					**3**			**3**

Тема 4.1 Кластерный анализ. Основные этапы кластерного анализа.					**4**			**4**
Тема 4.2 Метрики расстояний. Свойства кластеров. Методы кластерного анализа.			**1**		**3**			**4**
Тема 4.3 Расстояния между кластерами. Методы группировки кластеров.					**4**			**4**
Тема 4.4 Иерархические методы кластеризации. Агломеративные методы.					**4**			**4**
Тема 4.5 Иерархические дивизимные методы кластеризации.	**1**				**3**			**4**
Тема 4.6 Примеры реализации иерархических методов кластеризации.					**3**			**3**
Тема 4.7 Итеративные методы. Метод к-средних.			**1**		**3**			**4**

Тема 4.8 Метод к-средних. Критерии качества кластеризации.					**3**			**3**
Тема 4.9 Метод нечетких к-средних			**1**		**3**			**4**
Тема 5.1 Понятие методов классификации.					**3**			**3**
Тема 5.2 Логистическая регрессия.					**3**			**3**
Тема 5.3 Метрики качества классификации.	**1**				**3**			**4**
Тема 5.4 Метрики качества классификации. Регуляризация в задаче регрессии.					**4**			**4**
Тема 5.5 Методы деревьев решений.	**1**				**3**			**4**
Тема 5.6 Ансамбли деревьев решений: Случайный лес.			**1**		**3**			**4**
Тема 5.7 Ансамбли деревьев решений: Градиентный бустинг.					**3**			**3**
Зачет							**4**	**4**
Итого	**4**		**4**		**96**		**4**	**144**

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
1	Тема 1.1 Введение в статистические методы анализа данных.	Изучаемые вопросы: 1. Предмет дисциплины «Статистические методы анализа данных». 2. Основные типы данных. 3. Основные этапы эмпирического исследования. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Информационный подход к анализу данных.
2	Тема 1.2 Методы первичной обработки и представления данных.	Изучаемые вопросы: 1. Методы предобработки данных. 2. Группировка данных. 3. Методы нормализации или стандартизации данных. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Приложение методов обработки данных к решению практических задач.
3	Тема 1.3 Методы выявления и устранения аномальных наблюдений.	Изучаемые вопросы: 1. Аномальные наблюдения или «выбросы». 2. Классификация аномальных наблюдений. 3. Критерий Смирнова-Граббса. 4. Критерий Титьена-Мура. 5. Критерий Ирвина. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Графические методы выявления аномальных наблюдений. 2. Методы устранения аномальных наблюдений
4	Тема 2.1 Корреляционно-регрессионный анализ. Модель множественной регрессии.	Изучаемые вопросы: 1. Общий вид модели множественной регрессии. 2. Классификация регрессии и корреляции. 3. Модель множественной линейной регрессии. Матричная форма. 4. МНК-оценки теоретических коэффициентов. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Этапы построения модели множественной регрессии.
5	Тема 2.2 Фиктивные переменные. Критерий Чоу проверки однородности.	Тема: Фиктивные переменные. Критерий Чоу проверки однородности. Изучаемые вопросы: 1. Фиктивные переменные во множественной регрессии. 2. Критерий Чоу анализа структурных изменений. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Методы формирования выборки наблюдений фиктивных переменных для построения регрессии.
6	Тема 2.3 Множественные коэффициенты корреляции.	Изучаемые вопросы: 1. Частный коэффициент корреляции, его свойства. 2. Множественный коэффициент корреляции. Свойства. 3. Частный коэффициент детерминации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Коэффициент детерминации. Свойства.
7	Тема 2.4 Статистический анализ адекватности модели	Изучаемые вопросы: 1. Теорема Гаусса-Маркова. 2. Статистические свойства МНК-оценок.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
	множественной регрессии.	3. Проверка гипотез о статистической значимости теоретических коэффициентов регрессии. 4.Проверка гипотезы о статистической значимости уравнения регрессии. 5. Дисперсионный анализ. 6. Дисперсионное отношение Фишера Вопросы для самостоятельного изучения: 1.Доверительные интервалы для теоретических коэффициентов регрессии. 2.Практическая реализация проверки адекватности модели множественной регрессии
8	Тема 2.5 Мультиколлинеарность факторов.	Изучаемые вопросы: 1. Мультиколлинеарность факторов. 2. Признаки мультиколлинеарности. 3. Методы выявления мультиколлинеарности. 4. Методы устранения мультиколлинеарности. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Последствия мультиколлинеарности.
9	Тема 3.1 Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный МНК	Изучаемые вопросы: 1. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. 2. Обобщенный МНК. Теорема Айткена. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Взвешенный МНК.
10	Тема 3.2 Гетероскедастичность. Методы выявления гетероскедастичности.	Изучаемые вопросы: 1. Гетероскедастичность. Графический анализ остатков на гетероскедастичность. 2. Тест Гольфельда-Квандта. 3. Тест Уайта. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Тест Глейзера.
11	Тема 3.3 Взвешенный МНК. Устранение гетероскедастичности.	Изучаемые вопросы: 1. Двухуровневая дисперсия. Взвешенный МНК. 2. Пропорциональность дисперсии случайных ошибок значениям объясняющей переменной. 3. Зависимость дисперсии случайных ошибок от значений объясняющей переменной. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Примеры устранения гетероскедастичности.
12	Тема 3.4 Регрессионные модели с автокоррелированными остатками.	Изучаемые вопросы: 1. Понятие автокорреляции остатков. Причины автокорреляции остатков. 2. Графический анализ остатков. 3. Критерий Дарбина-Уотсона. 4. Тест Бреуша-Годфри. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Примеры практической реализации критериев проверки автокорреляции остатков.
13	Тема 3.5 Устранение автокорреляции	Изучаемые вопросы: 1. Метод взвешенного МНК для случая модели с автокоррелированными остатками.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
		2. Методы построения оценки коэффициента автокорреляции первого порядка. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Методы построения оценки коэффициента автокорреляции первого порядка.
14	Тема 4.1 Кластерный анализ. Основные этапы кластерного анализа.	Изучаемые вопросы: 1. Понятие кластерного анализа. 2. Основные этапы кластерного анализа. 3. Представление данных в задаче кластеризации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Основные задачи и приложения кластерного анализа.
15	Тема 4.2 Метрики расстояний. Свойства кластеров. Методы кластерного анализа.	Изучаемые вопросы: 1. Метрики расстояний. Свойства метрик. 2. Свойства кластеров. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Классификация методов кластерного анализа.
16	Тема 4.3 Расстояния между кластерами. Методы группировки кластеров.	Изучаемые вопросы: 1. Расстояния между кластерами. 2. Методы группировки кластеров. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Дисперсионные методы группировки кластеров.
17	Тема 4.4 Иерархические методы кластеризации. Агломеративные методы.	Изучаемые вопросы: 1. Иерархические методы кластеризации. 2. Алгоритм реализации агломеративных методов. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Иерархические агломеративные методы кластеризации. Практическое приложение.
18	Тема 4.5 Иерархические дивизимные методы кластеризации.	Изучаемые вопросы: 1. Иерархические дивизимные методы. 2. Алгоритм реализации дивизимных методов кластеризации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Иерархические дивизимные методы кластеризации. Практическое приложение.
19	Тема 4.6 Примеры реализации иерархических методов кластеризации.	Изучаемые вопросы: 1. Пример реализации агломеративного алгоритма. 2. Пример реализации дивизимного алогритма. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Дендограмма.
20	Тема 4.7 Итеративные методы. Метод к-средних.	Изучаемые вопросы: 1. Итеративные методы. 2. Метод k-средних. Вопросы для самостоятельного изучения: 1.Пример реализации метода к-средних.
21	Тема 4.8 Метод к-средних. Критерии качества кластеризации.	Изучаемые вопросы: 1. Функционалы качества разбиения. 2. Критерии качества кластеризации. Вопросы для самостоятельного изучения:

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
		1. Статистические критерии качества разбиения.
22	Тема 4.9 Метод нечетких к-средних	Изучаемые вопросы: 1. Метод нечетких k-средних. 2. Функционалы качества разбиения. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Пример реализации метода нечетких к-средних.
23	Тема 5.1 Понятие методов классификации.	Изучаемые вопросы: 1. Постановка задачи классификации. 2. Основные методы классификации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Примеры задач классификации.
24	Тема 5.2 Логистическая регрессия.	Изучаемые вопросы: 1. Общий вид логистической регрессии. 2. Оценка логистической регрессии. 3. Понятие сбалансированной выборки. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Методы оценки параметров логистической регрессии.
25	Тема 5.3 Метрики качества классификации.	Изучаемые вопросы: 1. Метрики качества классификации. 2. Матрица ошибок. 3. Доля правильных ответов, точность, полнота. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Примеры расчета метрик качества классификации.
26	Тема 5.4 Метрики качества классификации. Регуляризация в задаче регрессии.	Изучаемые вопросы: 1. ROC-кривая, площадь под кривой. 2. L1-регуляризация. 3. L2-регуляризация. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Построение ROC-кривой.
27	Тема 5.5 Методы деревьев решений.	Изучаемые вопросы: 1. Деревья решений. 2. Основные алгоритмы построения деревьев решений. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Основные алгоритмы построения деревьев решений.
28	Тема 5.6 Ансамбли деревьев решений: Случайный лес.	Изучаемые вопросы: 1. Понятие ансамблей решений. 2. Случайный лес. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Пример практической реализации алгоритма случайного леса.
29	Тема 5.7 Ансамбли деревьев решений: Градиентный бустинг.	Изучаемые вопросы: 1. Градиентный бустинг. 2. Реализация ансамблей решений. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Пример практической реализации алгоритма градиентного бустинга.

Занятия семинарского типа
(Лабораторные занятия)

Общие рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий лабораторного 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 лабораторного 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 лабораторного 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. «Введение в статистические методы анализа данных».

Лабораторная работа 1. (4 ч). Графические и аналитические методы выявления аномальных наблюдений.

Порядок выполнения работы:

1. Для предложенной выборки необходимо выполнить проверку аномальных наблюдений в значениях признаков, используя графические и аналитические методы.
2. По результатам проверки требуется сделать обоснованные выводы.

Лабораторная работа 2. (4 ч). Графические и аналитические методы выявления и устранения аномальных наблюдений.

Порядок выполнения работы:

1. Для предложенной выборки необходимо выполнить проверку аномальных наблюдений в значениях признаков, используя изученные критерии.
2. По результатам проверки требуется сделать обоснованные выводы.
3. В случае наличия аномальных наблюдений необходимо предложить и реализовать алгоритмы устранения аномальных наблюдений.

Раздел №2. «Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Классическая модель множественной регрессии»

Лабораторная работа 3. Множественный корреляционный анализ ***(4 ч).***

Порядок выполнения работы:

1. Для предложенной выборки необходимо вычислить частные, множественный коэффициенты корреляции, провести пошаговый отбор наиболее информативных переменных.
2. По результатам расчетов требуется сделать обоснованные выводы.

Лабораторная работа 4. Построение и проверка адекватности классической модели множественной регрессии ***(4 ч).***

Порядок выполнения работы:

1. Из предложенного статистического сборника требуется выбрать переменные для моделирования, обосновать свой выбор.
2. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить эмпирическое уравнение множественной линейной регрессии для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных.
3. По результатам расчетов требуется провести проверку адекватности построенного уравнения регрессии, построить доверительные интервалы для теоретических коэффициентов.

Лабораторная работа 5. Построение и проверка адекватности классической модели множественной регрессии ***(4 ч).***

Порядок выполнения работы:

1. Из предложенного статистического сборника требуется выбрать переменные для моделирования, обосновать свой выбор.
2. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить эмпирическое уравнение множественной линейной регрессии для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных, провести проверку адекватности построенного уравнения регрессии.
3. По результатам расчетов требуется сделать обоснованные выводы.

Лабораторная работа 6. Построение регрессионной модели с фиктивными переменными ***(4 ч).***

Порядок выполнения работы:

1. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо:

– построить эмпирическое уравнение множественной линейной регрессии для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных, предварительно выполнив процедуру кодирования категориальных переменных;

– провести проверку адекватности построенного уравнения регрессии.

2. По результатам расчетов требуется сделать обоснованные выводы.

Лабораторная работа 7. Проверка мультиколлинеарности. Устранение мультиколлинерности ***(4 ч).***

Порядок выполнения работы:

1. Из предложенного статистического сборника требуется выбрать переменные для моделирования, обосновать свой выбор.
2. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо проверить наличие мультиколлинеарности переменных, в случае наличия мультиколлинеарности предложить и реализовать алгоритм устранения мультиколлинеарности.
3. По результатам расчетов требуется сделать обоснованные выводы.

Раздел №3. «Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Регрессионные модели с автокоррелированными остатками»

Лабораторная работа 8. Критерии проверки гетероскедастичности в остатках ***(4 ч).***

Порядок выполнения работы:

1. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить эмпирическое уравнение множественной линейной регрессии для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных, провести проверку адекватности построенного уравнения регрессии.
2. Для построенного эмпирического уравнения регрессии требуется провести проверку остатков на наличие гетероскедастичности, используя графический анализ, аналитические критерии проверки гетероскедастичности.
3. По результатам расчетов требуется сделать обоснованные выводы.

Лабораторная работа 9. Взвешенный МНК для случая гетероскедастичности в остатках ***(4 ч).***

Порядок выполнения работы:

1. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить эмпирическое уравнение множественной линейной регрессии для выбранного набора зависимой и

объясняющих переменных, провести проверку адекватности построенного уравнения регрессии.
2. Для построенного эмпирического уравнения регрессии требуется провести проверку остатков на наличие гетероскедастичности, используя графический анализ, аналитические критерии проверки гетероскедастичности.
3. В случае наличия гетероскедастичности предложить и реализовать алгоритм ее устранения, проверить остатки модели на наличие гетероскедастичности.
4. По результатам расчетов требуется сделать обоснованные выводы.

Лабораторная работа 10. Критерии проверки и устранения автокорреляции в остатках ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить эмпирическое уравнение множественной линейной регрессии для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных, провести проверку адекватности построенного уравнения регрессии.
2. Для построенного эмпирического уравнения регрессии требуется провести проверку остатков на наличие автокорреляции, используя графический анализ, аналитические критерии проверки автокорреляции.
3. В случае наличия автокорреляции предложить и реализовать алгоритм ее устранения, проверить остатки модели на наличие автокорреляции.
4. По результатам расчетов требуется сделать обоснованные выводы.

Лабораторная работа 11. Иерархические агломеративные методы кластеризации ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. По предложенной выборке наблюдений требуется провести кластеризацию, используя иерархический агломеративный алгоритм кластеризации. В качестве расстояния между элементами использовать евклидово расстояние, в качестве расстояния между кластерами – расстояние, измеряемое по принципу ближайшего соседа (одиночной связи).
2. По результатам расчетов требуется провести анализ полученного разбиения.

Лабораторная работа 12. Иерархические агломеративные методы кластеризации ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. По предложенной выборке наблюдений требуется провести кластеризацию, используя иерархический агломеративный алгоритм кластеризации. В качестве расстояния между элементами использовать евклидово расстояние, в качестве расстояния между кластерами – расстояние, измеряемое по принципу средней связи.
2. По результатам расчетов требуется провести анализ полученного разбиения.

Лабораторная работа 13. Иерархические дивизимные методы кластеризации ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. По предложенной выборке наблюдений требуется провести кластеризацию, используя иерархический дивизимный алгоритм кластеризации. В качестве расстояния между элементами использовать евклидово расстояние, в качестве расстояния между кластерами – расстояние, измеряемое по принципу средней связи.
2. По результатам расчетов требуется провести анализ полученного разбиения.

Лабораторная работа 14. Метод k-средних ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. По предложенной выборке требуется провести кластеризацию, используя метод к-средних для к=3. В качестве расстояния между элементами использовать евклидово

расстояние. В качестве начальных центроидов выбрать три наиболее отдаленных друг от друга объекта.
2. На каждом шаге разбиения требуется вычислить основные функционалы качества.
3. По результатам расчетов требуется провести анализ полученного разбиения.

Лабораторная работа 15. Выбор оптимальной кластеризации ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. По предложенной выборке показателей социально-экономического развития субъектов РФ требуется построить оптимальное разбиение субъектов, используя метод к-средних:
– провести унификацию исходных данных;
– провести кластеризацию, используя метод к-средних, для к=3;
– провести кластеризацию, используя метод к-средних, для к=4;
– провести кластеризацию, используя метод к-средних, для к=5.
2. Используя метод Локтя, выбрать оптимальное разбиение.

Лабораторная работа 16. Метод нечетких k-средних ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. По предложенной выборке требуется провести кластеризацию, используя метод нечетких к-средних для к=3. В качестве расстояния между элементами использовать евклидово расстояние. В качестве начальных центроидов выбрать три наиболее отдаленных друг от друга объекта.
2. На каждом шаге разбиения требуется вычислить основные функционалы качества.
3. По результатам расчетов требуется провести анализ полученного разбиения.

Лабораторная работа 17. Построение логистической регрессии ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить уравнение логистической регрессии для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных.
2. По результатам расчетов провести проверку качества построенной модели.

Лабораторная работа 18. Построение деревьев решений ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить модель дерева решений для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных.
2. По результатам расчетов провести проверку качества построенной модели.

Лабораторная работа 19. Построение деревьев решений ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. На основе сформированной выборки наблюдений необходимо построить модель дерева решений для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных при различных параметрах моделирования.
2. По результатам расчетов провести проверку качества построенной модели.

Лабораторная работа 20. Оценка качества классификационных моделей ***(4 ч).***
Порядок выполнения работы:
1. Для предложенной выборки наблюдений необходимо построить модели классификации при различных параметрах моделирования.
2. На основе проведенных расчетов провести проверку качества построенных моделей, выбрать оптимальную модель классификации, обосновать свой выбор.

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 «Введение в статистические методы анализа данных» Тема 1.1 Введение в статистические методы анализа данных. Тема 1.2 Методы первичной обработки и представления данных. Тема 1.3 Методы выявления и устранения аномальных наблюдений.	- 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
Раздел №2 «Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Классическая модель множественной регрессии» Тема 2.1 Корреляционно-регрессионный анализ. Модель множественной регрессии. Тема 2.2 Фиктивные переменные. Критерий Чоу проверки однородности. Тема 2.3 Множественные коэффициенты корреляции. Тема 2.4 Статистический анализ адекватности модели множественной регрессии. Тема 2.5 Мультиколлинеарность факторов.	- 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
Раздел №3 «Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Регрессионные модели с автокоррелированными остатками» Тема 3.1 Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный МНК Тема 3.2 Гетероскедастичность. Методы выявления гетероскедастичности. Тема 3.3 Взвешенный МНК. Устранение гетероскедастичности. Тема 3.4 Регрессионные модели с автокоррелированными остатками. Тема 3.5 Устранение автокорреляции	- 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
Раздел №4 «Кластерный анализ» Тема 4.1 Кластерный анализ. Основные этапы кластерного анализа.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно-

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Тема 4.2 Метрики расстояний. Свойства кластеров. Методы кластерного анализа. Тема 4.3 Расстояния между кластерами. Методы группировки кластеров. Тема 4.4 Иерархические методы кластеризации. Агломеративные методы. Тема 4.5 Иерархические дивизимные методы кластеризации. Тема 4.6 Примеры реализации иерархических методов кластеризации. Тема 4.7 Итеративные методы. Метод к-средних. Тема 4.8 Метод к-средних. Критерии качества кластеризации. Тема 4.9 Метод нечетких к-средних	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
Раздел №5 «Методы классификации» Тема 5.1 Понятие методов классификации. Тема 5.2 Логистическая регрессия. Тема 5.3 Метрики качества классификации. Тема 5.4 Метрики качества классификации. Регуляризация в задаче регрессии. Тема 5.5 Методы деревьев решений. Тема 5.6 Ансамбли деревьев решений: Случайный лес. Тема 5.7 Ансамбли деревьев решений: Градиентный бустинг.	- 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; - выполнение курсовой работы.

Примерные задания для самостоятельной работы

1. Для предложенной выборки наблюдений провести проверку наличия аномальных наблюдений, сравнить результаты реализации критериев.
2. Построить эмпирическое уравнение множественной линейной регрессии для выбранного набора зависимой и объясняющих переменных, провести проверку адекватности построенного уравнения регрессии, вычислить основные метрики качества регрессии.
3. Для предложенной выборки наблюдений требуется построить оптимальное разбиение субъектов, используя метод к-средних, нечетких к-средних.
4. Для предложенной выборки наблюдений необходимо построить модели классификации при различных параметрах моделирования. На основе проведенных расчетов провести проверку качества построенных моделей с использованием метрик, выбрать оптимальную модель классификации, обосновать свой выбор.

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
ИУК-1.1	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИУК-1.2	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИУК-1.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
ИУК-9.1	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИУК-9.2	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИУК-9.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2.Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов

1. Основные этапы эмпирического исследования.
2. Дискретные, непрерывные данные. Пространственная выборка, временной ряд, панельные данные.
3. Аномальные наблюдения. Критерии проверки аномальности наблюдений.
4. Общий вид модели множественной регрессии. Линейная модель множественной регрессии. Матричная форма.
5. Основные предпосылки регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. МНК-оценки параметров множественной линейной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Статистические свойства МНК оценок. Проверка гипотезы о статистической значимости теоретических коэффициентов регрессии. Доверительные интервалы для теоретических коэффициентов.
7. Частный коэффициент корреляции, множественный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о статистической значимости частного коэффициента корреляции.
8. Коэффициент детерминации. Свойства. Дисперсионное отношение Фишера. Проверка гипотезы о статистической значимости уравнения регрессии.
9. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный МНК.
10. Гомоскедастичность, гетероскедастичность. Критерии проверки остатков на гетероскедастичность. Методы устранения гетероскедастичности.
11. Автокорреляция остатков. Критерии проверки автокорреляции. Устранение автокорреляции.
12. Понятие кластерного анализа. Основные этапы кластерного анализа.
13. Основные меры сходства объектов. Расстояние между объектами: основные виды, формулы расчета.
14. Свойства кластера: плотность, дисперсия, размеры, форма, отделимость. Расстояние между кластерами: основные виды, формулы расчета.
15. Иерархические агломеративные методы: понятие, алгоритм реализации.

16. Иерархические дивизимные методы: понятие, алгоритм реализации.
17. Метод *k*-средних: понятие, алгоритм реализации. Функционалы качества разбиения объектов методом *k*-средних.
18. Метод нечетких *k*-средних: понятие, алгоритм реализации. Функционалы качества разбиения объектов методом *k*-средних.
19. Постановка задачи классификации. Основные методы классификации.
20. Общий вид логистической регрессии. Оценка логистической регрессии. Понятие сбалансированной выборки.
21. Метрики качества классификации.
22. Методы деревьев решений.
23. Понятие ансамблей решений. Случайный лес. Градиентный бустинг.

6.3 Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирование 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
УК-1	Что такое описательная статистика? а) Методы анализа данных для выявления взаимосвязей между переменными. б) Методы сбора и систематизации данных для дальнейшего анализа. в) Методы анализа данных для определения структуры и свойств данных. Что такое корреляция? а) Взаимосвязь между двумя переменными, при которой изменение одной переменной приводит к изменению другой. б) Взаимосвязь между несколькими переменными, при которой изменение одной переменной приводит к изменению других. в) Взаимосвязь между двумя переменными, при которой изменение одной переменной не влияет на другую. Что такое регрессионный анализ? а) Метод оценки параметров модели, которая описывает взаимосвязь между зависимой переменной и одной или несколькими независимыми переменными. б) Метод анализа данных для определения структуры и свойств данных. в) Метод анализа данных для выявления взаимосвязей между переменными.
УК-9	Что такое t-критерий Стьюдента? а) Метод оценки значимости различий между средними значениями двух выборок. б) Метод оценки значимости различий между дисперсиями двух выборок. в) Метод оценки значимости различий между параметрами генеральной совокупности. Что такое проверка гипотез?

	а) Процесс формулирования и проверки статистических гипотез для определения их истинности или ложности. б) Процесс сбора и систематизации данных для дальнейшего анализа. в) Процесс анализа данных для выявления взаимосвязей между переменными. Что такое анализ временных рядов? а) Метод анализа данных для выявления закономерностей во времени. б) Метод анализа данных для определения структуры и свойств данных. в) Метод анализа данных для выявления взаимосвязей между переменными.

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: - 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: - 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: - 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: - 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: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен:

	- 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	Обучающийся должен: - 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	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.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	**Критерии выставления оценки**
«Зачтено»	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.
«Не зачтено»	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.

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%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

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 организованные 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 программы 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 готовится 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 зрениями 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 демонстрирование 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 литература[1]

1. Мхитарян В.С. Эконометрика: учебное пособие / Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Сиротин В.П.. – Москва : Евразийский открытый институт, 2012. – 224 с. – ISBN 978-5-374-00053-5. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: https://www.iprsmarthop.ru/11125.html

2. 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.iprsmarthop.ru/26444.html

3. 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.iprsmarthop.ru/26445.html

Дополнительная литература[2]

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 888 с. – ISBN 978-5-7782-1590-0. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: https://www.iprsmarthop.ru/47719.html

2. Тимофеев В.С. Эконометрика: учебник / Тимофеев В.С., Фаддеенков А.В., Щеколдин В.Ю.. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 352 с. – ISBN 978-5-7782-2658-6. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: https://www.iprsmarthop.ru/91744.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.iprsmarthop.ru/45385.html

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

Интернет-ресурсы

URL: https://www.iprsmarthop.ru/ – электронно-библиотечная система Iprsmart.

8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

---

[1] Из ЭБС

[2] Из ЭБС

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:

1. Официальный сайт Университета (https://www.iile.ru/)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 01.07.2026 по 30.06.2027 г.) https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 01.07.2026 по 30.06.2027 г.) https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, бессрочно) http://212.48.35.211:85/

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) https://www.iprbookshop.ru/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) https://elibrary.ru

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	Оборудование: специализированная мебель (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул

текущего контроля и промежуточной аттестации	преподавателя. Технические средства обучения: персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (столы, стулья), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета