

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС
Кафедра менеджмента

УТВЕРЖДЕНА

кафедрой менеджмента

Протокол от 27.12.2021 г. № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ЦИФРОВОЙ 1 (ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ)
Б1.В.ДВ.04.02**

Ц1 ПАД

краткое наименование дисциплины

по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент
направленность (профиль): Менеджмент организации
квалификация выпускника: Бакалавр
форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Год набора – 2021

Новосибирск, 2021 г.

Авторы – составители:

доцент кафедры менеджмента
Белая Елена Александровна;

доцент кафедры менеджмента
Бондаренко Ирина Викторовна;

преподаватель кафедры менеджмента
Иванова Марина Владимировна;

доцент кафедры менеджмента
Матюнин Владимир Михайлович;

заведующий кафедрой менеджмента
Симагина Ольга Владимировна;

доцент кафедры менеджмента
Филиппов Дмитрий Викторович

Канд. экон. наук, доцент кафедры
бизнес-аналитики и статистики Зайков К.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	21
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	21
7. Материально – техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	23

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1. Дисциплина «Цифровой 1 (практический анализ данных)» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-6	Способен выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК ОС-6.4	Способность определять необходимые источники получения надпрофессиональных навыков

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 2

Профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	УК ОС-6.4	<p>на уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современных методов самоорганизации и саморазвития; <p>на уровне умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять траекторию надпрофессионального развития <p>на уровне навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применения надпрофессиональных навыков в профессиональной деятельности

2. ОБЪЕМ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Объем дисциплины

«Цифровой 1 (практический анализ данных)» (Б1.В.ДВ.04.02) изучается студентами очной формы обучения на 3-4 курсах, заочной формы обучения на 3-5 курсах, очно-заочной формы обучения на 3-4 курсах.

Общая трудоемкость дисциплины – 10 зачетных единиц.

Количество академических часов, выделенных на **очной форме** обучения на контактную работу с преподавателем - 88 часов (88 часов практических (семинарских) занятий); самостоятельную работу обучающихся – 272 часа.

Количество академических часов, выделенных на **заочной форме** обучения на контактную

работу с преподавателем - 34 часа (34 часа практических (семинарских) занятий); самостоятельную работу обучающихся – 310 часов.

Количество академических часов, выделенных на **очно-заочной форме** обучения на контактную работу с преподавателем - 46 часов (46 часов практических (семинарских) занятий); самостоятельную работу обучающихся – 314 часов.

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3.
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточно й аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			л	лр	пз	КСР		
Раздел 1	Описательный анализ данных							
Тема 1.1	Введение в обработку и анализ данных. Первичная обработка данных	24			8		16	ПЗ
Тема 1.2	Визуализация данных	24			6		18	ПЗ
Тема 1.3	Описательная статистика	24			6		18	ПЗ
	Итого по разделу 1	72			20		52	Зачет
Раздел 2	Основы моделирования							
Тема 2.1	Дисперсионный анализ	38			12		26	ПЗ
Тема 2.2	Основы корреляционно-регрессионный анализ	36			10		26	ПЗ
Тема 2.3	Непараметрический анализ связи	34			8		26	ПЗ
	Итого по разделу 2	108			30		78	Зачет
Раздел 3	Основы анализа временных рядов и прогнозирования							
Тема 3.1	Введение в анализ динамики	36			6		30	ПЗ
Тема 3.2	Описательный анализ временных рядов	38			8		30	ПЗ
Тема 3.3	Основы прогнозирования динамики общественных процессов	34			6		28	ПЗ
	Итого по разделу 3	108			20		88	Зачет

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			л	лр	пз	КСР		
Раздел 4	Основы многомерного анализа данных							
Тема 4.1	Кластерный анализ	36			10		28	ПЗ
Тема 4.2	Факторный анализ	36			8		26	ПЗ
	Итого по разделу 4	72			18		54	Зачет с оценкой
Промежуточная аттестация								Зачет, Зачет, Зачет, Зачет с оценкой
Всего:		360			34		272	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			л	лр	пз	КСР		
Раздел 1	Описательный анализ данных							
Тема 1.1	Введение в обработку и анализ данных. Первичная обработка данных	24			4		20	О
Тема 1.2	Визуализация данных	22			2		20	О
Тема 1.3	Описательная статистика	22			2		20	ПЗ
	Итого по разделу 1	72			8	4	60	Зачет
Раздел 2	Основы моделирования							
Тема 2.1	Дисперсионный анализ	34			2		32	ПЗ
Тема 2.2	Основы корреляционно-регрессионный анализ	34			2		32	ПЗ
Тема 2.3	Непараметрический анализ связи	36			2		34	ПЗ
	Итого по разделу 2	108			6	4	98	Зачет
Раздел 3	Основы анализа временных рядов и							

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			л	лр	пз	КСР		
	прогнозирования							
Тема 3.1	Введение в анализ динамики	36			4		32	ПЗ
Тема 3.2	Описательный анализ временных рядов	34			2		32	ПЗ
Тема 3.3	Основы прогнозирования динамики общественных процессов	34			2		32	ПЗ
	Итого по разделу 3	108			8	4	96	Зачет
Раздел 4	Основы многомерного анализа данных							
Тема 4.1	Кластерный анализ	36			4		32	ПЗ
Тема 4.2	Факторный анализ	36			2		30	ПЗ
	Итого по разделу 4	72			6	4	62	Зачет с оценкой
Промежуточная аттестация								Зачет, Зачет, Зачет, Зачет с оценкой
Всего:		360			28	16	316	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			л	лр	пз	КСР		
Раздел 1	Описательный анализ данных							
Тема 1.1	Введение в обработку и анализ данных. Первичная обработка данных	24			4		20	О
Тема 1.2	Визуализация данных	24			4		20	О
Тема 1.3	Описательная статистика	24			2		22	ПЗ
	Итого по разделу 1	72			10		62	Зачет
Раздел 2	Основы моделирования							
Тема 2.1	Дисперсионный	36			6		30	ПЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			л	лр	пз	КСР		
	анализ							
Тема 2.2	Основы корреляционно-регрессионный анализ	36			6		30	ПЗ
Тема 2.3	Непараметрический анализ связи	36			4		32	ПЗ
	Итого по разделу 2	108			16		92	Зачет
Раздел 3	Основы анализа временных рядов и прогнозирования							
Тема 3.1	Введение в анализ динамики	36			4		32	ПЗ
Тема 3.2	Описательный анализ временных рядов	36			4		32	ПЗ
Тема 3.3	Основы прогнозирования динамики общественных процессов	36			2		34	ПЗ
	Итого по разделу 3	108			10		98	Зачет
Раздел 4	Основы многомерного анализа данных							
Тема 4.1	Кластерный анализ	36			6		32	ПЗ
Тема 4.2	Факторный анализ	36			4		30	ПЗ
	Итого по разделу 4	72			10		62	Зачет с оценкой
Промежуточная аттестация								Зачет, Зачет, Зачет, Зачет с оценкой
Всего:		360			46		314	

Содержание дисциплины

Раздел 1. Описательный анализ данных

Тема 1.1. Введение в обработку и анализ данных. Первичная обработка данных

Предмет и задачи дисциплины. Состав современного программного обеспечения задач статистического анализа, характеристика основного профессионального статистического программного обеспечения. Основные направления и проблемы статистического анализа массовых данных. Категории статистики: совокупность, статистические показатели, признаки; выборочные и генеральные статистические характеристики. Подготовка исходных массивов данных. Переменные (признаки) и наблюдения. Шкалы измерения признаков. Логический и арифметический контроль. Длинные имена переменных и формулы. Генерация переменных. Проведение математических операций с переменными. Генераторы случайных чисел.

Понятие, содержание и задачи статистической сводки. Этапы сводки. Статистическая группировка как научная основа сводки. Содержание и задачи метода группировки. Виды группировок. Типологическая, структурная, факторная (аналитическая) группировки. Простые и комбинационные группировки. Выбор группировочных признаков. Специализация признаков. Определение числа групп и величины интервалов группировки. Специализация интервалов. Вторичная группировка. Классификация. Многомерные группировки, понятие, основные приемы и методы построения. Понятие о рядах распределения. Атрибутивные и вариационные ряды. Элементы ряда распределения. Частота, частость, плотность распределения. Дискретные и интервальные вариационные ряды.

Тема 1.2. Визуализация данных

Понятие статистической таблицы. Виды и классификация статистических таблиц. Формулировка заголовка таблицы: принципы и обязательные составляющие. Элементы таблицы и этапы ее построения. История развития графических методов в статистике, современные тенденции в использовании графического метода визуализации. График как средство моделирования. Элементы статистического графика и принципы его построения. Определение оптимальной композиции графика. Классификация графиков. Отдельные виды графиков: назначение и особенности построения.

Тема 1.3. Описательная статистика

Сущность, значение и виды статистических величин. Абсолютные величины как исходная форма статистических показателей. Виды абсолютных величин. Способы их получения и формы выражения. Относительные величины: сущность, виды, способы расчета, формы выражения. База относительных величин, ее выбор. Взаимосвязь относительных величин. Основы анализа структурных изменений. Средние величины, понятие, общие правила применения. Классы и виды средних величин. Степенные средние. Средняя арифметическая. Средняя гармоническая. Другие виды степенных средних. Расчет средней по результатам группировки. Многомерная средняя, понятие, порядок расчета, сфера применения.

Вариация признака в совокупности, значение ее статистического изучения. Ряд распределения как метод отражения вариации признака. Основные структурные характеристики вариационного ряда: мода, медиана, квартили, децили, перцентили. Показатели вариации. Абсолютные показатели: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Относительные показатели вариации. Дисперсия общая, средняя из групповых и межгрупповая. Правило сложения дисперсий. Коэффициент детерминации. Корреляционное отношение. Понятие о закономерностях вариации признаков. Эмпирическое распределение. Теоретические распределения. Показатели эксцесса и асимметрии. Статистические критерии оценки согласованности эмпирических и теоретических распределений. Ряды распределения по атрибутивному признаку. Дисперсия альтернативного признака.

Раздел 2. Основы моделирования

Тема 2.1. Дисперсионный анализ

Модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ с равным числом наблюдений в ячейке. Полный многофакторный анализ с взаимодействиями. Формальный дисперсионный анализ.

Тема 2.2 Основы корреляционно-регрессионный анализ

Понятие о взаимосвязи явлений и процессов. Задачи статистического изучения взаимосвязей. Виды и формы связей. Стохастическая и функциональная связи. Интенсивность взаимосвязи. Статистические методы изучения взаимосвязей. Графический метод. Метод параллельных рядов. Аналитическая группировка. Балансовый и индексный методы. Основы корреляционного анализа. Анализ парной и множественной корреляции. Построение парной линейной регрессии методом наименьших квадратов. Корреляционно–регрессионный метод анализа взаимосвязей. Условия применения корреляционно–регрессионного метода. Линейная и нелинейная корреляция. Уравнение регрессии. Оценка параметров уравнения регрессии, интерпретация параметров. Показатели тесноты линейной и нелинейной связи: корреляционные отношения, линейный коэффициент корреляции. Понятие о множественной регрессии и корреляции. Меры интенсивности связей в многофакторной системе. Оценка статистической значимости параметров парной линейной регрессии. Терминология оценки статистической значимости параметров регрессии и регрессионной модели в целом.

Тема 2.3. Непараметрический анализ связи

Непараметрические методы измерения взаимосвязей. Построение таблиц сопряженности. Определение силы связи номинальных переменных. Оценка значимости связи в таблицах сопряженности. Оценка связи ранговых переменных.

Раздел 3. Основы анализа временных рядов и прогнозирования

Тема 3.1. Введение в анализ динамики

Понятие временного ряда. Виды рядов динамики. Правила построения временных рядов. Элементы временных рядов. Графическое отображение временного ряда.

Тема 3.2. Описательный анализ временных рядов

Понятие ряда динамики. Классификация рядов динамики. Правила построения ряда динамики. Задачи статистического изучения динамики явлений и процессов. Показатели анализа временных рядов. Средний уровень ряда. Компоненты динамики.

Тема 3.3. Основы прогнозирования динамики общественных процессов

Структура временного ряда. Понятие тенденции ряда динамики. Укрупнение интервалов, скользящая средняя, аналитическое выравнивание. Понятие сезонных колебаний в рядах динамики, методы их измерения. Технологии расчёта скользящих средних. Приведение временного ряда к стационарной форме. Идентификация временного ряда, определение порядков авторегрессии и скользящего среднего. Оценка отклонений от тренда. Адаптивные модели временного ряда. Анализ сезонных процессов; общая процедура анализа сезонности, аддитивные и мультипликативные модели анализа сезонности. Методы сезонной декомпозиции временного ряда.

Раздел 4. Основы многомерного анализа данных

Тема 4.1. Кластерный анализ

Алгоритмы и программы кластерного анализа признаков приемами оптимизации, подготовка исходных данных, процедура решения, анализ результатов. Алгоритмы и программы аналитической многомерной группировки, подготовка исходных данных, варианты задания групп, интерпретация результатов.

Тема 4.2. Факторный анализ

Назначение и основы теории факторного анализа и компонентного анализа, основные понятия и показатели. Методы выделения факторов и компонентов. Оценка общностей в факторном анализе. Методики оценки числа факторов и компонентов. Методика вращения факторов и компонентов. Содержательная интерпретация матриц

факторных нагрузок, факторов и компонентов. Оценка уровней факторов и компонентов. Регрессионные уравнения факторов через исходные переменные (признаки).

4. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Цифровой 1 (практический анализ данных)» (Б1.В.ДВ.04.02) используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 4

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1.1. Введение в обработку и анализ данных. Первичная обработка данных	Практическое задание
Тема 1.2. Визуализация данных	Практическое задание
Тема 1.3. Описательная статистика	Практическое задание
Тема 2.1. Дисперсионный анализ	Практическое задание
Тема 2.2 Основы корреляционно-регрессионный анализ	Практическое задание
Тема 2.3. Непараметрический анализ связи	Практическое задание
Тема 3.1. Введение в анализ динамики	Практическое задание
Тема 3.2. Описательный анализ временных рядов	Практическое задание
Тема 3.3. Основы прогнозирования динамики общественных процессов	Практическое задание
Тема 4.1. Кластерный анализ	Практическое задание
Тема 4.2. Факторный анализ	Практическое задание

4.1.2. Зачет проводится в форме устного/письменного ответа на вопросы и устного/письменного выполнения практических заданий.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Описательный анализ данных

Тема 1.1. Введение в обработку и анализ данных. Первичная обработка данных

Типовые практические задания

1. Проведите классификацию признаков по шкалам:

- Имя
- Число детей в семье
- Номер телефона
- Место спортсмена на соревновании
- Прибыль предприятия
- Температура воздуха
- Уровень владения иностранным языком

2. Используя официальные ресурсы ФСГС (URL: <http://www.gks.ru>) сформируйте массив данных по признакам для всех субъектов РФ за 2020 г.:

№	Признак
v1	ВРП на душу населения, тыс. руб.
v2	Число малых предприятий, ед.
v3	Стоимость основных фондов, тыс. руб.
v4	Среднедушевые денежные доходы населения, руб.
v5	Выпуск бакалавров, специалистов, магистров, чел.
v6	Удельный вес сельского населения, %

Тема 1.2. Визуализация данных

Типовые практические задания

1. По приведенным ниже данным выполните задание – построить таблицу и график:

По результатам выборочного обследования деловой активности промышленных предприятий Новосибирской области в III квартале 2019 года наибольшее число опрошенных руководителей организаций оценивают сложившуюся экономическую ситуацию удовлетворительной – 74,9% .

В текущем квартале на экономическую ситуацию в промышленном производстве, как и прежде, оказывают влияние ряд негативных факторов:

- высокий уровень налогообложения – 47,8%;
- недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке – 45,3%;
- недостаток финансовых средств – 42,4%;
- неопределенность экономической ситуации – 33,5%;
- изношенность и отсутствие оборудования – 27,1%.

Благополучно работает (без влияния отрицательных факторов) всего 8,9% из опрошенных промышленных предприятий.

2. По приведенным ниже данным выполните задание – построить таблицу и график:

По результатам выборочного обследования деловой активности промышленных предприятий Новосибирской области в III квартале 2019 года наибольшее число опрошенных руководителей организаций оценивают сложившуюся экономическую ситуацию удовлетворительной – 74,9% .

В текущем квартале на экономическую ситуацию в промышленном производстве, как и прежде, оказывают влияние ряд негативных факторов:

- высокий уровень налогообложения – 47,8%;
- недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке – 45,3%;
- недостаток финансовых средств – 42,4%;
- неопределенность экономической ситуации – 33,5%;
- изношенность и отсутствие оборудования – 27,1%.

Благополучно работает (без влияния отрицательных факторов) всего 8,9% из опрошенных промышленных предприятий.

Тема 1.3. Описательная статистика

Типовые практические задания

1. Рассчитайте относительные величины структуры и динамики для характеристики состава вводимого жилого фонда. Структуру изобразите графически.

Состав вводимого жилого фонда	Общая площадь, млн.кв.м	
	2000 год	2010 год

Всего:	132,5	112,5
в том числе:		
- государственными и муниципальными организациями	102,1	62,2
- ведомствами,	19,3	28,1
- населением за свой счет.	11,1	22,2

2. Определите уровень дисперсии признака, если известно, что его среднее значение равно 36,8; а коэффициент вариации по данному признаку оценивается в 26%.

3. Имеется информация о размерах выданных кредитов в двух банках. Первый проводит активную рекламную кампанию в социальных сетях, второй – не рекламирует свои продукты в социальных сетях.

Кредит, тыс. руб.	Количество заемщиков, тыс. чел.	
	Банк с рекламой в социальных сетях	Банк без рекламы в социальных сетях
до 30,0	17,2	15,3
30,0-50,0	19,3	20,1
50,0-100,0	30,6	24,3
100,0-200,0	20,5	11,7
200,0-500,0	9,3	10,5
500,0-800,0	3,4	9,3
800,0-1000,0	2,2	8,3
более 1000,0	1,3	5,1
Итого	103,8	104,6

Задание:

1. Рассчитайте средний размер кредитов по каждому банку.
2. Рассчитайте средний размер кредитов двух банков.
3. Рассчитайте дисперсию кредитов каждого банка, среднюю из внутригрупповых дисперсий.
4. Рассчитайте межгрупповую дисперсию.
5. Проверьте правило сложения дисперсий.
6. С помощью эмпирического корреляционного отношения определите взаимосвязь между наличием рекламы в социальных сетях и средним размером выданных кредитов.

Раздел 2. Основы моделирования

Тема 2.1. Дисперсионный анализ

Типовые практические задания

По следующим ниже рядам распределения сформируйте статистическую гипотезу и проверьте ее с помощью F-критерия. Исследовательская гипотеза – существует связь между полом респондента и его возрастом первого вступления в брак.

Таблица 1 – Распределение респондентов по полу и возрасту

Возраст	Число респондентов, чел.	
	Мужчины	Женщины
18-20	15	20
20-25	25	30
25-30	40	42
30-35	30	20
35-40	12	15
41 и более	5	2

Итого	127	129
-------	-----	-----

Тема 2.2 Основы корреляционно-регрессионный анализ

Типовые практические задания

Имеются статистические данные по регионам.

Регион	Коэффициент рождаемости, ‰ (Y)	Объем продаж алкогольных напитков на душу населения, декалитр (X)
1	12,3	6,8
2	11,9	10,5
3	14,2	5,8
4	14,4	5
5	14,2	4,5
6	11,2	7,2
7	10,7	6,2
8	14,7	5,8
9	12,7	6,2
10	11	9,7
11	12,5	3,9
12	18,8	4,3
13	14,5	3,3
14	17,3	5,2
15	18,3	0,4
16	18,5	0,3

1. Постройте корреляционное поле между показателями X и Y. Сделайте предположение о характере и тесноты взаимосвязи.

2. С помощью парного линейного коэффициента корреляции определите направление и силу связи. Сделайте выводы.

3. Постройте парное линейное уравнение регрессии. Дайте экономическую интерпретацию параметров полученного уравнения.

4. Спрогнозируйте значение коэффициента рождаемости, при условии, что объем проданного алкоголя на душу населения составил 4,7 декалитров.

Тема 2.3. Непараметрический анализ связи

Типовые практические задания

По 6 предприятиям отрасли известны следующие данные:

Номер предприятия	Объем потребления электроэнергии, кВт ч	Выпуск продукции, тыс. шт.
1	2,3	25
2	1,7	37
3	0,9	45
4	2,0	47
5	2,7	50
6	3,7	51

С помощью коэффициента ранговой корреляции Фехнера, Кенделла и Спирмана оцените тесноту связи между указанными признаками.

Раздел 3. Основы анализа временных рядов и прогнозирования

Тема 3.1. Введение в анализ динамики

Типовые практические задания

Определите вид каждого временного ряда:

А)

Месяц	Выручка предприятия, млн. руб.
январь	100
февраль	105
март	110
апрель	105
май	120
июнь	150
июль	160
август	145
сентябрь	120
октябрь	110
ноябрь	105
декабрь	98

Б)

Месяц	Объем задолженности по краткосрочным кредитам на начало месяца, тыс. руб.
январь	100
февраль	60
март	70
апрель	55
май	80
июнь	90
июль	50
август	60
сентябрь	60
октябрь	45
ноябрь	60
декабрь	70
январь сл. года	90

В)

Месяц	Стоимость основных средств, тыс. руб.
01.01.2020	200
01.04.2020	210
01.08.2020	215
01.11.2020	212
01.01.2021	205

Тема 3.2. Описательный анализ временных рядов

Типовые практические задания

Типовая задача 6.1

Имеются статистические данные. Рассчитайте показатели анализа рядов динамики: цепные и базисные абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста, абсолютное содержание 1% прироста и средний уровень ряда, средний абсолютный прирост и средний темп роста.

Год	Численность экономически активного населения – всего, тыс. человек
2007	75159
2008	75757
2009	75658
2010	75440
2011	75752

Тема 3.3. Основы прогнозирования динамики общественных процессов

Типовые практические задания

На основе данных о числе умерших в течение года выполните:

Месяц	Число случаев смерти, чел.
Январь	46
Февраль	47
Март	44
Апрель	36
Май	32
Июнь	34
Июль	42
Август	37
Сентябрь	31
Октябрь	33
Ноябрь	36
Декабрь	39

1. Определите основную тенденцию развития с помощью 3-х звенной скользящей средней.
2. Постройте линейное уравнение тренда.
3. Начертите на одной координатной плоскости график исходных данных, скользящей средней и уравнения тренда.
4. По уравнению тренда постройте прогноз на 2 следующих периода.

Раздел 4. Основы многомерного анализа данных

Тема 4.1. Кластерный анализ

Типовые практические задания

Имеются данные по предприятиям

№	Выручка, млн. руб.	Фондоотдача	Материалоотдача	Среднегодовая численность работников, чел.	Производительность труда, млн. руб./чел.	Коэффициент оборачиваемости	Степень износа основных фондов, %
1	204,2	1,37	4,35	26006	7,86	6,4	10,08
2	209,6	1,4	2,56	23935	8,76	7,8	14,76
3	222,6	1,44	2,33	22589	9,86	9,78	6,48
4	236,7	1,42	5,56	21220	11,16	7,9	21,96
5	62	1,35	6,67	7394	8,39	5,35	11,88
6	53,1	1,39	2,94	11586	4,59	3,9	12,6
7	172,1	1,16	2,63	26609	6,47	4,5	11,52
8	56,5	1,27	11,11	7801	7,25	4,88	8,28
9	52,6	1,16	7,14	11587	4,54	3,46	11,52
10	46,6	1,25	4,76	9475	4,92	3,6	32,4
11	53,2	1,13	2,38	10811	4,93	3,56	11,52

12	30,1	1,1	20	6371	4,73	5,65	17,28
13	146,4	1,15	3,45	26761	5,48	4,28	16,2
14	18,1	1,23	2,08	4210	4,3	8,85	13,32
15	13,6	1,39	2,44	3557	3,83	8,52	17,28
16	89,8	1,38	1,61	14148	6,35	7,19	9,72
17	62,5	1,35	1,79	9872	6,34	4,82	16,2
18	46,3	1,42	0,57	5975	7,75	5,46	24,84
19	103,5	1,37	0,76	16662	6,22	6,2	14,76
20	73,3	1,41	2,22	9166	8	4,25	7,56

Проведите кластерный анализ методом дендритов всеми возможными способами по метрике Евклида.

Тема 4.2. Факторный анализ

Типовые практические задания

По массиву из темы 4.1 проведите факторный анализ методами главных факторов. Количество факторов определите методом «каменистой осыпи».

Сформируйте матрицу факторных нагрузок. Сделайте выводы

4.3. Оценочные средства промежуточной аттестации

Таблица 5

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-6	Способен выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК ОС-6.4	Способность определять необходимые источники получения надпрофессиональных навыков

Таблица 6

Этап освоения компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания
УК ОС-6.4 Способность определять необходимые источники получения надпрофессиональных навыков	Находит возможности получения надпрофессиональных навыков	Использует предоставляемые возможности для формирования и развития «новых» компетенций / приобретения нового профессионального опыта

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине Б1.О.06.02 «Прикладной анализ данных»

Промежуточная аттестация по дисциплине включает зачет в 5,6,7 семестре и зачет с оценкой в 8 семестре.

Пример вопросов для зачета по 1 разделу

1. Сводка и группировка. Основные задачи и виды группировок.
2. Основные методологические вопросы проведения статистических группировок.
3. Типологическая группировка, понятие, методологические вопросы проведения, роль в статистическом исследовании.
4. Структурная группировка, ее роль в статистическом исследовании.
5. Ряды распределения, виды, приемы анализа.
6. Аналитическая (факторная) группировка как метод измерения взаимосвязей.
7. Статистические таблицы, виды таблиц, правила построения.
8. Графический метод в статистике, виды графиков. Правила построения.
9. Виды статистических величин. Абсолютные величины, виды, единицы измерения.
10. Относительные величины. Методика расчета и взаимосвязь.
11. Понятие и значение средних величин, принципы их применения.
12. Классы и виды средних величин.
13. Средняя арифметическая, ее свойства, способы расчета.
14. Средняя гармоническая, средняя геометрическая и средняя квадратическая. Способы расчета.
15. Структурные средние.
16. Система показателей вариации признака, методика расчета, роль в статистическом исследовании.
17. Дисперсия, ее свойства, способы расчета.
18. Правило сложения дисперсий.
19. Средняя и дисперсия альтернативного признака.

Пример вопросов для зачета по 2 разделу

1. Методика проверки статистических гипотез
2. Понятие о статистической взаимосвязи. Классификация связей.
3. Методы изучения взаимосвязей, показатели тесноты связи.
4. Корреляционно-регрессионный анализ: понятие, методология, основные этапы проведения.
5. Линейный коэффициент корреляции. Методика расчета. Интерпретация.
6. Оценка параметров уравнения регрессии. Интерпретация параметров.
7. Оценка надежности параметров уравнения регрессии и уравнения в целом. Статистическая надежность показателей тесноты связи.
8. Ранговая корреляция.
9. Таблица сопряженности, основные элементы и категории.
10. Непараметрические меры взаимосвязи.
11. Методика анализа таблиц сопряженности
12. Основная терминология и показатели регрессионного и корреляционного анализа
13. Основы статистического дисперсионного анализа данных. Основные виды дисперсионных моделей.
14. Назначение и показатели анализа таблиц сопряженности.
15. Анализ парной и множественной линейной регрессии в компьютерных системах обработки данных.
16. Подбор нелинейной регрессии в компьютерных системах обработки данных. Оценка статистической значимости результатов анализа.

Пример вопросов для зачета по 3 разделу

1. Ряды динамики, понятие, классификация, правила построения.
2. Показатели анализа рядов динамики.
3. Оценка среднего уровня ряда динамики.
4. Основные направления анализа временных рядов, терминология и методика.
5. Структура ряда динамики.
6. Анализ сезонных процессов, аддитивные и мультипликативные модели и их реализация в пакетах статистической обработки данных.
7. Методы экспоненциального выравнивания и прогнозирования рядов динамики в компьютерных системах обработки данных.
8. Методы выделения тенденции в моделях анализа рядов динамики в компьютерных системах обработки данных.
9. Отображение полной и частной автокорреляции в рядах динамики.
10. Обработка временного ряда в компьютерных системах обработки данных., приведение временного ряда к форме стационарного процесса.
11. Модель авторегрессии и интегрированного скользящего среднего в компьютерных системах обработки данных.
12. Методы экстраполяции и прогнозирования.
13. Методы интерполяции временных рядов.

Пример вопросов для зачета по 4 разделу

1. Назначение и основы теории факторного анализа и компонентного анализа, основные понятия и показатели.
2. Методы выделения факторов и компонентов.
3. Оценка общностей в факторном анализе.
4. Методики оценки числа факторов и компонентов.
5. Методика вращения факторов и компонентов.
6. Оценка уровней факторов и компонентов. Регрессионные уравнения факторов через исходные переменные (признаки).
7. Постановка задачи группировки объектов (наблюдений). Постановка задачи группировки признаков.
8. Статистический кластерный анализ в компьютерных системах обработки данных.

Таблица 7

Экзамен (5-балльная шкала)	Критерии оценки
2	Компетенции, предусмотренные рабочей программой дисциплины, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по дисциплине. Отсутствие минимально допустимого уровня в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы.
3	Компетенции, предусмотренные рабочей программой дисциплины, сформированы на минимальном уровне. Наличие минимально допустимого уровня в усвоении учебного материала, в т.ч. в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности

	сформированы не в полной мере.
4	Компетенции, предусмотренные рабочей программой дисциплины, сформированы достаточно. Детальное воспроизведение учебного материала. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. Присутствуют навыки самостоятельного решения практических задач с отдельными элементами творчества.
5	Компетенции, предусмотренные рабочей программой дисциплины, сформированы на высоком уровне. Свободное владение материалом, выявление межпредметных связей. Уверенное владение понятийным аппаратом дисциплины. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы на высоком уровне. Способность к самостоятельному нестандартному решению практических задач.

4.4. Методические материалы промежуточной аттестации

Зачет включает ответы на теоретические вопросы и выполнение практических заданий. Выполнение практических заданий проводится в устной/письменной форме.

Для получения положительной оценки на зачете достаточно изучить рекомендуемую основную литературу, а также нормативно-правовые акты в действующей редакции, а также усвоить умения и навыки в ходе контактной работы с преподавателем путем опроса, тестирования и выполнения различных практических заданий.

Студент при подготовке к ответу по билету формулирует ответ на вопрос, а также выполняет задание (письменно либо устно, в зависимости от содержания задания).

При подготовке ответа на вопрос стоит использовать соответствующий дисциплине понятийный аппарат, отвечать с пояснениями, полно и аргументированно.

При сравнении явлений необходимо представить аргументы, представляющие их сходства и различия.

Давать односложные ответы нежелательно.

При ответе студент должен полно и аргументированно ответить на вопрос билета, демонстрируя знания либо умения в его рамках.

Зачет по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Экзаменационные билеты по зачету включают 2 теоретических вопроса и задачу. По итогам зачета в ведомость выставляется «зачет» или «незачет».

По заочной форме обучения итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам выполнения ПКЗ и прохождения электронного тестирования на основании следующей формулы:

$$\Sigma = \text{ПКЗ} \times 0,4 + \text{ТЕСТ} \times 0,6$$

При этом применяется следующая шкала перевода из 100-балльной шкалы в 4-х балльную:

0 – 50 баллов – «неудовлетворительно»;

51 – 64 баллов – «удовлетворительно»;

65 – 84 балла – «хорошо»;

85 – 100 баллов – «отлично».

Выполнение письменного контрольного задания позволяет оценить умения и навыки по дисциплине и осуществляется в течении семестра.

Проверка знаний осуществляется с помощью тестовых заданий. Тестирование проводится в СДО в соответствии с установленными требованиями. Итоговый тест

формируется на аппаратном уровне с использованием банка тестовых заданий по дисциплине. Проверка результатов тестирования осуществляется автоматически.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины применяются лекции, практические занятия, выполнение практических заданий по темам, самостоятельная работа с источниками и др.

Для освоения дисциплины следует ознакомиться с тематическим планом дисциплины и содержанием разделов и тем по дисциплине. Подготовка к лекционным занятиям осуществляется перед запланированной лекцией, определенной учебным расписанием. Подготовка к лекции должна носить общий ознакомительный характер для выявления проблемного поля темы лекции и обеспечения обратной связи студент – преподаватель.

Практические занятия - форма учебного занятия, на котором организуется детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умения и навыки их практического применения путем выполнения поставленных задач. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям предполагает самостоятельный анализ лекционного материала, рекомендованной литературы, дополнительных теоретических и практических источников.

Учебным планом для студентов предусмотрена самостоятельная работа, которая способствует более полному усвоению теоретических знаний, выработке навыков аналитической работы с литературой. Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, углубленному погружению в решение аналитических задач разного типа.

При необходимости в период самостоятельной подготовки студенты могут получить индивидуальные консультации преподавателя по учебной дисциплине.

6. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/450166>

2. Елисеева И. И., Боченина М. В., Капралова Е. Б., Курышева С. В., Нерадовская Ю. В., Флуд Н. А., Науменко Н. В., Щирина А. Н., Парик И. Ю. Статистика. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для академического бакалавриата. - Москва: Юрайт, 2019. - 514 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/425262>

3. Мхитарян В. С., Агапова Т. Н., Суринов А. Е., Луппов А. Б., Миронкина Ю. Н. Статистика. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 249 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/475170>

6.2. Дополнительная литература

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 237 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/454093>.

2. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490657> (дата обращения: 09.02.2022).

3. Мхитарян В. С., Агапова Т. Н., Ильенкова С. Д., Суринов А. Е. Статистика. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 270 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/475171>

4. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 118 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/457092>.

5. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 164 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/473180>.

6. Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации : учебное пособие для вузов / Е. А. Черткова ; под общей редакцией Е. А. Чертковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 195 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/452447>.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Не предусмотрено

6.4. Нормативные правовые документы

- Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу
- ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения».
- ГОСТ Р ИСО 15489-1-2007 «Управление документами. Общие требования»
- ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов»
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 146-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации»

6.5. Интернет-ресурсы

1. www.planetaexcel.ru/ - сайт проекта «Планета Excel» - приемы, советы, видеоуроки
2. http://obzory.hr-media.ru/cifrovye_navyki_sotrudnika – «Обучение цифровым навыкам» Аналитический отчет АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка.

7. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект специализированной учебной мебели (столы и кресла – рабочие места обучающихся и преподавателя); доска аудиторная; экран; персональный компьютер; звуковая система; проектор; веб-камера. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя); доска аудиторная; персональный компьютер; телевизор; веб-камера. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная; персональные компьютеры моноблоки; проектор; веб-камера; экран. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows; пакеты лицензионных программ: MS Office, MS Teams, СПС КонсультантПлюс, лицензионное антивирусное программное обеспечение.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Информационно-ресурсный центр) оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программное обеспечение: ОС Microsoft Windows, Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Microsoft Teams, лицензионное антивирусное программное обеспечение.