

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института экономики, финансов и  
управления в АПК  
Гунько Юлия Александровна

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.04.02 Количественный анализ данных**

**38.04.02 Менеджмент**

Цифровой маркетинг и управление продажами

магистр

очная

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач	ОПК-2.1 Владеет современным и инструментам и, техниками и методами сбора данных о деятельности хозяйствующих субъектов	<b>знает</b> современные техники и методики сбора данных
		<b>умеет</b> применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа
		<b>владеет навыками</b> современными инструментами, техниками и методами сбора данных
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Выработывает стратегию действий	<b>знает</b> методы сбора и обработки данных, необходимых для анализа проблемной ситуации
		<b>умеет</b> выполнять первичную обработку статистических данных, необходимых для анализа проблемной ситуации
		<b>владеет навыками</b> методами установления взаимосвязи между экономическими данными и построения прогноза их изменения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения	<b>знает</b> основные способы представления статистических данных
		<b>умеет</b> формулировать и выполнять проверку статистических гипотез

подхода, стратегию	вырабатывать действия	поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	<b>Владеет навыками</b> методами оценивания параметров распределений
--------------------	-----------------------	---	---

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Количественный анализ данных			
1.1.	Введение в инструменты анализа.	2	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	Тест
1.2.	Оценка параметров распределений.	2	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	Тест
1.3.	Проверка статистических гипотез.	2	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	Тест
1.4.	Регрессионный анализ	2	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	Тест
	Промежуточная аттестация			За

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			

1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
	Для оценки умений		
	Для оценки навыков		
	Промежуточная аттестация		
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Количественный анализ данных"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Вопросы для текущего контроля успеваемости:

### 1. Тест

1) Какой инструмент наиболее целесообразен для быстрой визуализации дашборда для менеджера продаж? Варианты: А) R base plots, В) Power BI, С) LaTeX, D) Excel формулы.

2) Какой пакет в Python чаще используют для линейной регрессии и оценки статистически значимых коэффициентов? А) scikit-learn, В) statsmodels, С) matplotlib, D) seaborn.

3) Какой метод лучше для получения доверительного интервала при неизвестном распределении метрики при небольших выборках? А) Z-тест, В) бутстрап, С) критерий  $\chi^2$ , D) ANOVA.

4) Определите, что такое p-value.

5) В чём смысл регуляризации Lasso?

### 2. Задания

Задача 2.1 — Оценка параметров

Даны показатели числа покупок в магазины за 10 дней: 2, 3, 4, 1, 0, 3, 2, 5, 4, 3.

а) Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию (несмещённую).

б) Постройте 95%-доверительный интервал для истинного среднего (предположим нормальность ошибок).

в) Предположите модель Пуассона для числа покупок — оцените параметр  $\lambda$  методом максимального правдоподобия.

Задача 2.2 — Метод бутстрапа

Короткое задание: опишите алгоритм бутстрапа для получения доверительного интервала для CTR (конверсии) и перечислите 3 преимущества метода в маркетинговых задачах. (Ожидаемые элементы: ресэмплинг

г с заменой, вычисление статистики на каждом ресэмпле, квантильный интервал; преимущества: не требует нормальности, применим при малых выборках, устойчив к выбросам.)

Задача 2.3 — A/B-тест

Даны: в группе А — 50 покупок из 500 посетителей; в группе В — 65 покупок из 520 посетителей. Проверьте на  $\alpha = 0.05$ , есть ли статистически значимая разница в долях конверсии. Покажите расчёт и вывод.

Задача 2.4 — t-тест для средних

Даны две выборки по объёму 10:  $m_1 = 20$ ,  $s_1^2 = 16$ ;  $m_2 = 24$ ,  $s_2^2 = 25$ . Проведите двусторонний t-тест при  $\alpha = 0.05$  (предполагая равенство дисперсий). Сделайте вывод.

### 3. Регрессионный анализ

Задача 3.1 — Простая линейная регрессия

Даны суммарные статистики по выборке  $n = 8$ :  $\Sigma x = 80$ ,  $\Sigma y = 200$ ,  $\Sigma x^2 = 900$ ,  $\Sigma xy = 2200$ . Также известно, что сумма квадратов остатков  $SSE = 200$ .

а) Найдите коэффициенты регрессии  $\beta_1$  и  $\beta_0$  (модель  $y = \beta_0 + \beta_1 x$ ).

б) Найдите оценку дисперсии остатков  $se$  и стандартную ошибку коэффициента  $\beta_1$ .

в) Проверьте значимость  $\beta_1$  на уровне  $\alpha = 0.05$  (двусторонний тест). Дайте интерпретацию.

Задача 3.2 — Логистическая регрессия

Короткие вопросы:

а) Что такое odds ratio и как интерпретировать коэффициент логистической регрессии для бинарной переменной «показ рекламы»?

б) Перечислите 3 метода борьбы с мультиколлинеарностью при множественной регрессии и кратко опишите, когда применять каждый.

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

## Вопросы для зачета:

1. Таблицы частот и гистограммы.
2. Анализ взаимозависимостей с помощью диаграмм рассеивания.
3. Временные ряды.
4. Меры взаимосвязи: ковариация и корреляция.
5. Общий случай распределения двух случайных величин.
6. Нормальное распределение.
7. Функция плотности распределения вероятностей для нормального распределения
8. Применение биномиального распределения.
9. Распределение Пуассона.
10. Источники ошибок при оценивании.
11. Оценка доверительных интервалов, t-распределение.
12. Доверительный интервал для среднего значения.
13. Доверительный интервал для стандартного отклонения.
14. Проверка статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы.
15. Проверка гипотез для математического ожидания. Проверка гипотез для дисперсии.
16. Диаграммы рассеивания - графическое отображение зависимостей.
17. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
18. Коэффициент детерминации.
19. Множественная регрессия.
20. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка.
21. Оценка значимости множественной регрессии.
22. Стационарные временные ряды и их характеристики.
23. Автокорреляционная функция.
24. Аналитическое выравнивание.
25. временного ряда, выделение неслучайной компоненты.
26. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.
27. Авторегрессионные модели и модели скользящей средней.

## ***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

### Темы рефератов:

1. Сравнительный обзор инструментов для анализа данных в маркетинге;
2. Организация рабочего процесса аналитика;
3. Визуализация маркетинговых данных. Правила создания информативных дашбордов и графиков для менеджеров продаж;
4. Основы работы с большими данными в маркетинге: сбор, хранение и предобработка;
5. Методы оценки параметров распределений (точечные и интервальные оценки);
6. Метод максимального правдоподобия (MLE) и пример оценки параметров распределения доходов клиентов;
7. Оценка распределений частот покупок и моделирование дискретных распределений (Пуассона, отрицательного биномиального) для прогнозирования числа покупок;
8. Байесовские методы оценки параметров (априорные и апостериорные распределения) и применение в задачах прогнозирования спроса и ценообразования;
9. Логистическая регрессия для прогнозирования вероятности покупки (конверсии) и интерпретация коэффициентов;
10. Модели причинно-следственного эффекта и оценка ROI кампаний: регрессионный дисконтирующий анализ, инструментальные переменные.