

**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.

**Рабочая программа дисциплины**

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

**38.04.02 Менеджмент**

Цифровой маркетинг и управление продажами

магистр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины "Количественный анализ данных" являются получить представление об основных этапах и проблемах количественного анализа данных, изучить основы методов статистической обработки информации при изучении массовых совокупностей наблюдаемых социально-экономических явлений, освоить основные методы прогнозирования в экономике и бизнес-процессах

## 2. 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 компетенции	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 современными инструментами, 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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Вырабатывает 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 подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	<b>знает</b> основные способы представления статистических данных <b>умеет</b> формулировать и выполнять проверку статистических гипотез <b>владеет навыками</b> методами оценивания параметров распределений

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Количественный анализ данных» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Количественный анализ данных» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Организация проектной деятельности

Маркетинговая аналитика

Ознакомительная практика

Анализ трендов маркетинговой и коммерческой деятельности (Организация проектной деятельности)

Маркетинговые исследования в цифровой среде (Маркетинговая аналитика)

Экономика и маркетинг отраслевых рынков (Маркетинговая аналитика)

Управление проектами (Организация проектной деятельности)

Освоение дисциплины «Количественный анализ данных» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Практика по профилю профессиональной деятельности

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Правовая защита бизнеса

Системный анализ в управлении (Управление бизнес-процессами)

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Количественный анализ данных» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	10	10		124		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	144/4			0.12			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Количественный анализ данных									
1.1.	Введение в инструменты анализа.	2	4	2	2		30	Тест	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	
1.2.	Оценка параметров распределений.	2	8	4	4		30	КТ 1	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	
1.3.	Проверка статистических гипотез.	2	4	2	2		32	КТ 2	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	
1.4.	Регрессионный анализ	2	4	2	2		32	КТ 3	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1	
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		144	10	10		124			
	Итого		144	10	10		124			

**5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий**

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение в инструменты анализа.	Введение в инструменты.	2/-
Оценка параметров распределений.	Генеральная совокупность и выборка. Частотные таблицы и распределения.	2/-
Оценка параметров распределений.	Введение в визуализацию данных. Продвинутое визуализация данных	2/-
Проверка статистических гипотез.	Интервальные оценки параметров. Введение в тестирование гипотез.	2/2
Регрессионный анализ	Регрессионный анализ	2/2
Итого		10

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в инструменты анализа.	Введение в статистику. Базовые манипуляции с данными. Типы данных. Создание новых переменных	Пр	2/-/-
Оценка параметров распределений.	Описательные статистики: меры центральной тенденции и разброса. Z-оценка. Выбросы. Корреляция.	Пр	2/-/-
Оценка параметров распределений.	Введение в визуализацию данных. Продвинутая визуализация данных	Пр	2/2/-
Проверка статистических гипотез.	Введение в тестирование гипотез. Непараметрические критерии. Параметрические критерии для тестирования гипотез.	Пр	2/-/-
Регрессионный анализ	Парная линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Логистическая регрессия.	Пр	2/2/-
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Введение в инструменты анализа.	30
Оценка параметров распределений.	30
Проверка статистических гипотез.	32



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Количественный анализ данных» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Количественный анализ данных».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Количественный анализ данных».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ( ) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в инструменты анализа.. Введение в инструменты анализа.	Л1.1	Л2.1, Л2.2	Л3.1
2	Оценка параметров распределений.. Оценка параметров распределений.	Л1.1	Л2.1, Л2.2	Л3.1
3	Проверка статистических гипотез. . Проверка статистических гипотез.	Л1.1	Л2.1, Л2.2	Л3.1
4	Регрессионный анализ. Регрессионный анализ	Л1.1	Л2.1, Л2.2	Л3.1

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Количественный анализ данных»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Количественный анализ данных» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Количественный анализ данных» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете приме-

няется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>2 семестр</b>			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>2 семестр</b>			

КТ 1	Тест	10	<p>9-10 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>7-8 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>5-6 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2-4 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	------	----	--

КТ 2	Тест	10	<p>9-10 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>7-8 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>5-6 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2-4 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	------	----	--

КТ 3	Тест	10	<p>9-10 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>7-8 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>5-6 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2-4 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	------	----	--

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Количественный анализ данных» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

## 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Количественный анализ данных»

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 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.
- 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.

- Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию (несмещённую).
- Постройте 95%-доверительный интервал для истинного среднего (предположим нормальность ошибок).
- 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 STR (конверсии) и перечислите 3 преимущества метода в маркетинговых задачах. (Ожидаемые элементы: ресэмплинг

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  $SSE = 200$ .

- Найдите коэффициенты регрессии  $\beta_1$  и  $\beta_0$  (модель  $y = \beta_0 + \beta_1 x$ ).
- Найдите оценку дисперсии остатков  $se$  и стандартную ошибку коэффициента  $\beta_1$ .
- Проверьте значимость  $\beta_1$  на уровне  $\alpha = 0.05$  (двусторонний тест). Дайте интерпретацию.

### Задача 3.2 — Логистическая регрессия

Короткие вопросы:

- Что такое odds ratio и как интерпретировать коэффициент логистической регрессии для бинарной переменной «показ рекламы»?
- Перечислите 3 метода борьбы с мультиколлинеарностью при множественной регрессии и кратко опишите, когда применять каждый.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 472 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=431997>

### дополнительная

Л2.2 А. С.Солодовников [и др.] Математика в экономике:учебник для экон. специальностей вузов в 2-х ч.. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 560 с.

Л2.1 Плоткин Б. К., Делюкин Л. А. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности и логистике [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2016. - 346 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=549992>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Трояновский В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов [Электронный ресурс]:Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. - 325 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1003316>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Математический сайт	<a href="https://math.ru/">https://math.ru/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о рейтинговой системе вуза"

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).
5. Аппаратно-программный комплекс«ARGUS-KARYO» -
6. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс«ARGUS-KARYO» -
3. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	302/НК	Оснащение: специализированная мебель на 343 посадочных места, трибуна для лектора – 1 шт., президиум – 1 шт., видеостена из 25 бесшовный ЖК дисплеев Mercury Full HD 55” ширина-5,1 м высота - 2,9 м , АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Dell 21.5", Клавиатура + мышь , Источник бесперебойного питания 650ВА, Монитор ЖК размер экрана: Dell 21.5", широкоформатная матрица VA с разрешением 1920×1080, отношением сторон 16:9 - 3шт.,микрофонная система Restmoment RX-812 -1шт, Restmoment RX-D58 микрофон делегата -4шт.,АМС настенный громкоговоритель мониторного типа - 6шт., DSPPA микшер-усилитель - 1шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
		424/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Количественный анализ данных» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 952).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , кфмн Захаров Владимир Викторович

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , кэн Долгополова Анна Федоровна

Рабочая программа дисциплины «Количественный анализ данных» рассмотрена на заседании Кафедра математики протокол № 27 от 10.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Количественный анализ данных» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт экономики, финансов и управления в АПК протокол № 8 от 26.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

Руководитель ОП \_\_\_\_\_