

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 16.02.2025 15:21:33
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И
ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

КАФЕДРА СЕРВИСА И ГОСТИНИЧНОГО ДЕЛА

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе _____ Л. В. Крылова
(подпись)
« 28 » февраля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.02.02 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Угруппированная группа 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии
(код, наименование)

Программа высшего профессионального образования программа магистратуры

Направление подготовки 19.04.04 Технология продукции
и организация общественного питания
(код, наименование)

Магистерская программа Технология продукции и организация общественного питания
(наименование)

Факультет ресторанно-гостиничного бизнеса
(наименование)

Курс, форма обучения
очная форма обучения 2 курс
заочная форма обучения 2 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Донецк
2024**

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Статистическая обработка экспериментальных данных
(название учебной дисциплины)

для обучающихся по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания
(код, наименование)
магистерской программе Технология продукции и организация общественного питания
(наименование)

разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»:

- в 2024 г. – для очной формы обучения;
- в 2024 г – для заочной формы обучения

Разработчик: В.Г. Топольник, профессор, доктор техн. наук, профессор

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сервиса и гостиничного дела
Протокол от « 22 » 02 2024 года № 16

Зав. кафедрой сервиса и гостиничного дела

(подпись)

Я.В. Дегтярева
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ресторанно-гостиничного бизнеса

(подпись)

И.В. Кощавка
(инициалы, фамилия)

Дата « 26 » 02 2024 года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»

Протокол от « 28 » февраля 2024 года № 7

Председатель

(подпись)

Л.В. Крылова
(инициалы, фамилия)

© Топольник В. Г., 2024 год
© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателя	Наименование укрупненной группы направлений подготовки/профиль/ магистерская программа/специализация, программа высшего образования	Характеристика учебной дисциплины	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц – <u>2</u>	Укрупненная группа <u>19.00.00 Промышленная экология и биотехнология</u> (код, название)	Формируемая участниками образовательных отношений по выбору	
	Направление подготовки <u>19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания</u> (код, название)		
Модулей -	Магистерская программа: <u>Технология продукции и организация общественного питания</u> (название)	Год подготовки	
Смысловых модулей - 2		2-й	2-й
Индивидуальные научно-исследовательские задания:		Семестр	
Общее количество часов – 72		3-й	3-й
Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных - 2 ; самостоятельной работы обучающегося - 2	Программа высшего образования Программа магистратуры	Лекции	
		18	8
		Практические, семинарские занятия	
		18	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	
		33,1	53,1
Индивидуальные задания			
2,9	4,9 контрольная работа		
Форма промежуточной аттестации			
Зачет с оценкой	Зачет с оценкой		

Примечания.

1. Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет: становить:

для очной формы обучения - 36 / 33,1

для заочной формы обучения – 14/ 53,1

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов системы знаний о методических приемах получения исследовательского материала, пригодного для формулирования достоверных научно обоснованных выводов путем применения математико-статистических методов анализа.

Задачи: приобретение навыков первичной статистической обработки данных эксперимента, проверки статистических гипотез для вариационного ряда полученных данных, анализа факторов, влияющих на формирование качества продукции общественного питания, выявления парных взаимосвязей между показателями при проведении исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Статистическая обработка экспериментальных данных» относится к части дисциплин по выбору, формируемых участниками образовательных отношений образовательного стандарта (ФГОС) 2370п от 17.06.2022. Ее содержание базируется на системе знаний дисциплин образовательного стандарта (ФГОС) ОУ «Бакалавриат» таких, как «Высшая математика», «Технология продукции общественного питания», «Современные технологии продукции общественного питания», «Информатика и компьютерная техника», о также ОУ «Магистратура» таких, как «Методология и методы научных исследований», «Современные методы исследований сырья и продуктов питания».

Дисциплина изучается в 3 семестре в объеме: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 36 часа, заканчивается дифференцированным зачетом.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать такими универсальными (УК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1УК-4 Применяет современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия ИД-2УК-4 Представляет результаты академической профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1УК-10 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом, коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней ИД-2УК-10 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение экстремизма, терроризма и коррупции в обществе ИД-3УК-10 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к

	экстремизму, терроризму, коррупции
ПК-1 Способен анализировать технологические процессы производства продукции общественного питания и услуг как объект управления	ИД-1ПК-1 Использует информацию о зарубежных и отечественных прогрессивных технологиях для профессиональных целей ИД-2ПК-1 Совершенствует режимы и параметры технологического процесса получения продукции с заданными свойствами и процесса оказания услуг
ПК-2 Способен разрабатывать новые виды продуктов питания и услуг с учетом прогрессивных технологий эпохи цифровизации	ИД-1ПК-2 Разрабатывает ассортимент продукции и услуг, оформляет технико- технологические документы, стандарты предприятия ИД-2ПК-2 Апробирует и внедряет новые виды продукции и услуг в условиях предприятия общественного питания

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные этапы математико-статистической обработки первичных данных эксперимента, статистические гипотезы, которые подтверждают достоверность полученных данных; выявление корреляционной связи между исследуемыми величинами, определение регрессионной связи в изучаемых явлениях;

уметь: определять основные статистические характеристики совокупности первичных данных, проверять наличие грубых ошибок в экспериментальных данных, распределение экспериментальных данных на соответствие нормальному закону, выявлять наличие корреляционной, регрессионной зависимости между рядами данных;

владеть: методами первичной статистической обработки данных, корреляционного и регрессионного анализа экспериментальных данных.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Смысловой модуль 1. Первичная математико-статистическая обработка экспериментальных данных. Роль статистических методов в анализе и интерпретации информации. Погрешности измерений. Основные характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, вероятность. Выборочный метод экспериментального исследования. Предельная ошибка выборки. Основные этапы первичной математико-статистической обработки экспериментальных данных. Статистическое исследование результатов эксперимента (отсев грубых ошибок, проверка однородности различных выборок, оценка существенности различий между двумя средними величинами, нормального закона распределения данных, вычисление χ^2 (кси-квадрат) критерия).

Тема 1. Введение. Измерения случайной величины. Погрешности измерения.

Тема 2. Статистическая обработка результатов измерения.

Тема 3. Проверка статистических гипотез. Отсев грубых ошибок.

Тема 4. Проверка однородности и различия выборок

Тема 5. Проверка гипотезы о нормальном распределении данных эксперимента

Смысловой модуль 2. Математико-статистические методы анализа парных зависимостей опытных данных. Общие понятия. Типы зависимостей, математический аппарат для статистического исследования. Корреляционный анализ парных зависимостей

величин. Основные понятия. Форма, направление, теснота корреляционной связи. Статистическая оценка корреляционной связи между показателями, которые контролируются. Регрессионный анализ экспериментальных данных. Основные понятия. Линия регрессии, функция регрессии, результативный, факторный признак, параметры функции. Общая схема регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов для определения параметров функции регрессии. Вычисление линейной, квадратичной, кубической функции регрессии. Статистическая оценка адекватности эмпирической функции регрессии. Линеаризация нелинейных парных зависимостей.

Тема 6. Корреляционная связь между вариационными рядами измеряемых величин.

Тема 7. Коэффициент корреляции, его статистическая значимость

Тема 8. Понятие регрессионной зависимости. Статистические данные для определения уравнения регрессии.

Тема 9. Адекватность уравнения регрессии. Критерий Фишера

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л	п	лаб.	инд.	с.р.с		л	п	лаб.	инд.	с.р.с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Смысловой модуль 1. Первичная математико-статистическая обработка экспериментальных данных.												
Тема 1. Введение. Измерение случайной величины. Погрешности измерения.	4	2				2	6	0,5	0,5			5
Тема 2. Статистическая обработка результатов измерения.	8	2	2			4	6	0,5	0,5			5
Тема 3. Проверка статистических гипотез. Отсев грубых ошибок.	7	2	2			3	6,5	1	0,5			5

Тема 4. Проверка однородности и различия выборок	7	2	2			3	6	0,5	0,5			5
Тема 5. Проверка гипотезы о нормальном распределении данных эксперимента	8	2	2			4	6,6	1	0,5			5,1
Итого по смысловому модулю 1	34	10	8			16	31,1	3,5	2,5			25,1
Смысловой модуль 2. Математико-статистические методы анализа парных зависимостей опытных данных.												
Тема 6. Корреляционная связь между вариационными рядами измеряемых величин.	8	2	2			4	8,5	1	0,5			7
Тема 7. Коэффициент корреляции, его статистическая значимость	8	2	2			4	8	0,5	0,5			7
Тема 8. Понятие регрессионной зависимости. Статистические данные для определения уравнения регрессии.	10,1	2	3			5,1	11	2	2			7
Тема 9. Адекватность уравнения регрессии. Критерий Фишера.	9	2	3			4	8,5	1	0,5			7
Итого по смысловому модулю 2	35,1	8	10			17,1	36	4,5	3,5			28

<i>Всего по смысловым модулям</i>	<i>69,1</i>	<i>18</i>	<i>18</i>			<i>33,1</i>	<i>67,1</i>	<i>8</i>	<i>6</i>			<i>53,1</i>
<i>Катт</i>	<i>2,9</i>					<i>2,9</i>	<i>0,9</i>					<i>0,9</i>
<i>СРэк</i>												
<i>ИК</i>												
<i>КЭ</i>							<i>2</i>					<i>2</i>
<i>Каттэк</i>							<i>2</i>					<i>2</i>
Всего часов	72	18	18			36	72	8	6			58

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

N п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Погрешности измерений. Определение статистических характеристик выборки	2	0,5
2	Проверка статистических гипотез	6	2
3	Построение корреляционного поля	2	0,5
4	Расчет коэффициента корреляции. Проверка статистической значимости	2	0,5
5	Определение вида регрессионной зависимости	4	1
6	Расчет статистических данных для уравнения регрессии	2	1
7	Определение параметров уравнения регрессии. Проверка адекватности уравнения	2	0,5
	Итого	18	6

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

N п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Не запланированы		

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

N п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1. Введение. Измерение случайной величины. Погрешности измерения.	2	5
2	Тема 2. Статистическая обработка результатов измерения.	4	5
3	Тема 3. Проверка статистических гипотез. Отсев грубых ошибок.	3	5
4	Тема 4. Проверка однородности и различия выборок	3	5
5	Тема 5. Проверка гипотезы о нормальном распределении данных эксперимента	4	5,1
6	Тема 6. Корреляционная связь между вариационными рядами измеряемых величин.	4	7
7	Тема 7. Коэффициент корреляции, его статистическая значимость	4	7
8	Тема 8. Понятие регрессионной зависимости. Статистические данные для определения уравнения регрессии.	5,1	7
9	Тема 9. Адекватность уравнения регрессии. Критерий Фишера.	4	7
	Всего	33,1	53,1

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации учебной дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Рабочей программой не предусмотрены.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- 1) Топольник, В. Г. Математико-статистические методы исследований и системный анализ [Текст] : учебное пособие [для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.04.04 "Технология продукции и организация общественного питания", дневной и заочной форм обучения] / В. Г. Топольник; Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики, ГО ВПО "Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Кафедра сервиса и гостиничного дела. - Донецк : ДонНУЭТ, 2020. - 179, [1] с. : табл., рис.
- 2) Дубина, И. Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях : учебное пособие / И. Н. Дубина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 415 с. — ISBN 978-5-4487-0264-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76234.html>

13. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К 1-му МОДУЛЮ (ТЕСТЫ)

1. Как рассматривается конкретный результат измерения величины?
 - а) приблизительное значение;
 - б) значение, лежащее в интервале между наибольшим и наименьшим значением;
 - в) разность между истинным значением величины и ошибкой измерения;
 - г) случайное значение.

2. Что такое случайная погрешность?
 - а) результат взаимодействия большого числа незначительных в отдельности факторов;
 - б) результат влияния условий проведения измерений;
 - в) величина, которая не зависит от лица, проводящего измерения;
 - г) неожиданные внешние воздействия на измерения.

3. Что такое математическое ожидание случайной величины?
 - а) вероятность, что случайная величина находится в пределах определенного интервала;
 - б) статистическая характеристика случайной величины;
 - в) среднее значение величины, которая измеряется;
 - г) абсцисса центра тяжести системы значений случайной величины.

4. Какую величину нужно рассчитывать для результатов серии измерений?
 - а) среднее арифметическое значение опытной величины;
 - б) взвешенное среднее арифметическое значение опытной величины;
 - в) математическое ожидание исследуемой величины;
 - г) истинное значение исследуемой величины.

5. Что такое дисперсия?
 - а) статистическая характеристика случайной величины;
 - б) оценка колебания случайной величины;
 - в) средний квадрат отклонения случайной величины;
 - г) погрешность при измерении величины.

6. Что такое стандартное отклонение?
 - а) оценка погрешности результатов измерений величины;
 - б) положительное значение квадратного корня из дисперсии;
 - в) погрешность измерения величины;
 - г) отклонение измеренного значения величины от среднего значения.

7. Стандартная ошибка среднего определяется по формуле:
 - а) $\frac{\sigma_x}{x}$;
 - б) $\frac{\delta}{x}$;
 - в) $\frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$;
 - г) $\frac{x_{\max} - x_{\min}}{x}$.

8. Вероятность – это :
 - а) количество шансов, способствующих событию, которое рассматривается;
 - б) отношение количества шансов, способствующих событию, которое рассматривается, к общему количеству благоприятных и неблагоприятных шансов;
 - в) интервал значений, в котором лежит значение величины, которая измеряется;
 - г) мера объективной возможности случайного события.

9. При каком отборе единиц наблюдения при исследовании свойств совокупности получают лучшие результаты?

- а) при обследовании всех единиц совокупности;
- б) при обследовании заранее определенной части единиц совокупности;
- в) при обследовании случайно отобранной части единиц совокупности;
- г) при обследовании генеральной совокупности единиц.

10. Какой уровень достоверной вероятности рекомендуется применять при обработке экспериментальных данных технологии продукции ресторанного хозяйства?

- а) 0,80 ... 0,85;
- б) 0,85 ... 0,90;
- в) 0,90 ... 0,95;
- г) 0,95 ... 0,99.

11. Ошибка среднего рассчитывается по формуле:

а) $x_i - \bar{x}$; б) $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$; в) $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$; г) $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$.

12. Среднеквадратическое отклонение рассчитывается по формуле:

а) $x_i - \bar{x}$; б) $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$; в) $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$; г) $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$.

13. Относительная ошибка измерений рассчитывается по формуле:

а) $\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}}$; б) $\frac{S^2}{\bar{x}}$; в) $\frac{S_x}{\bar{x}}$; г) $\frac{S_x}{\bar{x}}$.

14. Условие наличия грубых погрешностей:

а) $\frac{x_i - \bar{x}}{S_x} > \tau_{1-\alpha}$; б) $\frac{x_i - \bar{x}}{S_x} < \tau_{1-\alpha}$; в) $\frac{x_i - \bar{x}}{S_x} \geq \tau_{1-\alpha}$; г) $\frac{x_i - \bar{x}}{S_x} \leq \tau_{1-\alpha}$.

15. В каком случае исследователь делает ошибку 1 рода?

- а) отвергает нулевую гипотезу, когда она верна;
- б) принимает нулевую гипотезу, когда она неверна;
- в) отвергает нулевую гипотезу, когда она неверна;
- б) принимает нулевую гипотезу, когда она верна.

16. В каком случае исследователь делает ошибку 2 рода?

- а) отвергает нулевую гипотезу, когда она верна;
- б) принимает нулевую гипотезу, когда она неверна;
- в) отвергает нулевую гипотезу, когда она неверна;
- б) принимает нулевую гипотезу, когда она верна.

17. При каких условиях можно отсеять наблюдения как «грубые» ошибки?

$$\text{а) } \tau < \tau_{(0,05;n)}; \quad \text{б) } \tau_{(0,05;n)} < \tau < \tau_{(0,01;n)}; \quad \text{в) } \tau_{(0,01;n)} > \tau > \tau_{(0,05;n)}; \quad \text{г) } \tau > \tau_{(0,05;n)}.$$

18. Условие правомерности объединения двух выборок в один общий массив экспериментальных данных:

$$\begin{aligned} \text{а) } t_{(n_1+n_2-2)} &\geq t_{\alpha/2; (n_1+n_2-2)}; & \text{б) } t_{(n_1+n_2-2)} &\leq t_{\alpha/2; (n_1+n_2-2)}; \\ \text{в) } t_{(n_1+n_2)} &\geq t_{\alpha/2; (n_1+n_2)}; & \text{г) } t_{(n_1+n_2)} &\leq t_{\alpha/2; (n_1+n_2)}. \end{aligned}$$

19. Условие статистической значимости различий средних двух выборок:

$$\begin{aligned} \text{а) } \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}} &> t_{(p; n-1)}; & \text{б) } \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}} &< t_{(1-\alpha; n-1)}; \\ \text{в) } \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}} &> 3; & \text{г) } \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}} &< 3. \end{aligned}$$

20. Условие нормальности распределения результатов наблюдений:

$$\begin{aligned} \text{а) } V_x &< 0,33; & \text{б) } \left(\frac{R}{S_x}\right)_{кр}^{H.M} &< \frac{R}{S_x} < \left(\frac{R}{S_x}\right)_{кр}^{B.M}; \\ \text{в) } \frac{R}{S_x} &> \left(\frac{R}{S_x}\right)_{кр}^{H.M}; & \text{г) } \frac{R}{S_x} &< \left(\frac{R}{S_x}\right)_{кр}^{B.M}. \end{aligned}$$

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ КО 2-му МОДУЛЮ. (ТЕСТЫ)

1. Корреляционная связь – это связь между:

- а) стохастическими величинами;
- б) результативным и факторным признаками;
- в) одним значением факторного и несколькими значениями результативного признаками;
- г) одним значением результативного и несколькими значениями факторного признаками.

2. Форму корреляционной связи характеризует:

- а) направление;
- б) тип аналитической зависимости;
- в) коэффициент корреляции;
- г) индекс корреляции.

3. Тесноту корреляционной связи между двумя количественными признаками характеризует:

- а) коэффициент ассоциации;
- б) ранговый коэффициент корреляции;
- в) коэффициент контингенции;
- г) корреляционное отношение.

4. Корреляционная связь между признаками считается средним, если значение оценки его тесноты имеет значение:

- а) 0,20...0,40;
- б) 0,40...0,60;
- в) 0,60...0,80;
- г) 0,80...1,00.

5. Условие статистической значимости корреляционной связи между контролируемыми показателями:

- а) $t_{r \text{ позр}} > t_{\alpha, n-2}$;
- б) $t_{r \text{ позр}} < t_{\alpha, n-2}$;
- в) $V_{\rho \text{ позр.}}^2 > V_{\alpha, \nu_1, \nu_2}^2$;
- г) $V_{\rho \text{ позр.}}^2 < V_{\alpha, \nu_1, \nu_2}^2$.

6. Условие статистической значимости корреляционной связи между сгруппированными показателями:

- а) $t_{r \text{ позр}} > t_{\alpha, n-2}$;
- б) $t_{r \text{ позр}} < t_{\alpha, n-2}$;
- в) $V_{\rho \text{ позр.}}^2 > V_{\alpha, \nu_1, \nu_2}^2$;
- г) $V_{\rho \text{ позр.}}^2 < V_{\alpha, \nu_1, \nu_2}^2$.

7. Тесноту корреляционной связи между двумя признаками, которые имеют линейную форму зависимости, характеризуют с помощью:

- а) индекса корреляции;
- б) линейного коэффициента корреляции;
- в) рангового коэффициента корреляции;
- г) эмпирического коэффициента корреляции.

8. Тесноту корреляционной связи между двумя признаками, которые имеют нелинейную форму зависимости, характеризуют с помощью:

- а) индекса корреляции;
- б) линейного коэффициента корреляции;
- в) рангового коэффициента корреляции;
- г) эмпирического коэффициента корреляции.

9. Параметры функции регрессии по своей сути являются величинами:

- а) расчетными;
- б) случайными;
- в) взаимозависимыми;
- г) вероятными.

10. Вычисление каких сумм по экспериментальным данным необходимо для определения параметров линейной функции регрессии?

- а) $\sum x_i$; $\sum y_i$; $\sum x_i y_i$; $\sum x_i^2 y_i$;
- б) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum y_i^2 x_i$; $\sum x_i y_i$;
- в) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum x_i y_i$; $\sum y_i$;
- г) $\sum x_i$; $\sum y_i$; $\sum x_i y_i$; $\sum y_i^2$.

11. Вычисление каких сумм по экспериментальным данным необходимо для определения параметров квадратичной функции регрессии?

- а) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum y_i$; $\sum x_i y_i$; $\sum x_i^2 y_i$; $\sum x_i^3$; $\sum x_i^4$;
- б) $\sum x_i$; $\sum y_i^2$; $\sum y_i^3$; $\sum y_i^2 x_i$; $\sum x_i y_i$; $\sum x_i^2 y_i$;
- в) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum x_i y_i$; $\sum y_i$; $\sum y_i^2$; $\sum x_i^2 y_i^2$; $\sum x_i^3$;
- г) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum y_i$; $\sum x_i y_i$; $\sum x_i^2 y_i^2$; $\sum x_i^2 y_i$; $\sum x_i^4$.

12. Вычисление каких сумм по экспериментальным данным необходимо для определения параметров кубической функции регрессии?

- а) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum y_i$; $\sum x_i y_i$; $\sum x_i^2 y_i$; $\sum x_i^3 y_i$; $\sum x_i^3$; $\sum x_i^4$; $\sum x_i^5$; $\sum x_i^6$;
- б) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum x_i^3$; $\sum y_i$; $\sum y_i^2$; $\sum y_i^3$; $\sum y_i^3 x_i$; $\sum x_i y_i$; $\sum x_i^2 y_i$; $\sum x_i^2 y_i^2$;
- в) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum x_i y_i$; $\sum y_i$; $\sum y_i^2$; $\sum x_i^2 y_i^2$; $\sum x_i^3 y_i^3$; $\sum x_i^3$; $\sum y_i^3$; $\sum x_i^2 y_i$;
- г) $\sum x_i$; $\sum x_i^2$; $\sum x_i y_i$; $\sum y_i$; $\sum x_i^4$; $\sum x_i y_i^2$; $\sum x_i^2 y_i^2$; $\sum x_i^3$; $\sum x_i^5$; $\sum x_i^2 y_i$.

13. Адекватность эмпирической функции проверяется с помощью:

- а) остаточной дисперсии;
- б) критерия Фишера;
- в) критерия Стьюдента;
- г) общей дисперсии.

14. Условие статистической значимости эмпирической функции регрессии, которая аналитически описывает изучаемое явление:

- а) $F_{розр.} > F_{табл.}$;
- б) $F_{розр.} < F_{табл.}$;
- в) $F_{розр.} > F_{табл.(\alpha, \nu_1, \nu_2)}$
- г) $F_{розр.} < F_{табл.(\alpha, \nu_1, \nu_2)}$.

ТЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

**«ПРОВЕСТИ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ,
приведенных в научном журнале «ВЕСНИК ДонНУЭТ,
серия ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ» года издания...»**

2014

1. стр. 9, табл. 2;
2. стр. 49, табл. 1;
3. стр. 50, табл. 3;
4. стр. 83, табл. 1;
5. стр. 84, табл. 2;
6. стр. 85, табл. 3;
7. стр. 86, табл. 4;

2012

8. стр. 85, табл. 2;
9. стр. 154, табл. 3;
10. стр. 175, табл. 2;

2011

11. стр. 44, табл. 1(1) + табл. 2(1);
12. стр. 44, табл. 1(4) + табл. 2(4);
13. стр. 44, табл. 1(5) + табл. 2(5);

14. стр. 44, табл. 1(6) + табл. 2(6);
15. стр. 44, табл. 1(7) + табл. 2(7);
16. стр. 44, табл. 1(8) + табл. 2(8);

2010

17. стр. 102, табл. 3;
18. стр. 139, табл. 1;
19. стр. 140, табл. 2 (эритроциты);
20. стр. 140, табл. 2 (гемоглобин);
21. стр. 140, табл. 2 (лейкоциты);
22. стр. 159, табл. 1;

2009

23. стр. 67, табл. 1;
24. стр. 138, табл. 2;
25. стр. 223, табл. 1;
26. стр. 237, табл. 3.

*Примечание: номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Статистика как наука. Основные функции статистики.
2. Измерения величин. Ошибки при измерении.
3. Понятие о нормальном законе распределения измеряемой величины.
4. Вероятность результата измерений.
5. Понятие о выборочном методе исследования.
6. Основные статистические характеристики выборки. Их расчет
7. В чем заключается условие однородности выборочных данных?
8. В чем заключается условие наличия «грубых» ошибок в наблюдаемых данных?
9. В чем заключается условие статистической значимости различий двух средних?
10. Классификация зависимостей между результирующей и факторной величинами .
11. Общие понятия о корреляции между двумя исследуемыми величинами.
12. Характеристики корреляционного анализа парных зависимостей.
13. Показатель тесноты корреляционной связи, его сущность и расчет.
14. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции.
15. Общие понятия о регрессионной связи между двумя исследуемыми величинами.
16. Понятия о методе наименьших квадратов.
17. Какие статистические данные нужны для вычисления коэффициентов (параметров) линейной функции регрессии?
18. Приведите систему уравнений, с помощью которых определяются параметры линейной функции регрессии.
19. Какие статистические данные нужны для вычисления коэффициентов (параметров) квадратичной функции регрессии?
20. Приведите систему уравнений, с помощью которых определяются параметры квадратичной функции регрессии.
21. По какому критерию подтверждается правомерность использования математической модели для описания исследуемой зависимости?

*Примечание: вопросы к зачету для студентов заочной формы обучения.

14. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Текущее тестирование и самостоятельная работа									
Смысловой модуль 1 (Первичная математико-статистическая обработка экспериментальных данных)					Смысловой модуль 2 (Математико-статистические методы анализа парных зависимостей опытных данных)				Сумма в баллах
Количество баллов 40					Количество баллов 60				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
8	8	8	8	8	15	15	15	15	100

T1 Введение. Измерение случайной величины. Погрешности измерения; T2 Статистическая обработка результатов измерения; T3 Проверка статистических гипотез. Отсев грубых ошибок; T4. Проверка однородности и различия выборок; Тема 5. Проверка гипотезы о нормальном распределении данных эксперимента - темы смыслового модуля № 1.

T6. Корреляционная связь между вариационными рядами измеряемых величин; T7. Коэффициент корреляции, его статистическая значимость; T8. Понятие регрессионной зависимости. Статистические данные для определения уравнения регрессии; T9. Адекватность уравнения регрессии. Критерий Фишера - темы смыслового модуля № 2.

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
60-100	зачет	Полное выполнение заданий, а так же допускается до 40% ошибок, неточностей и недостатков
0-59	незачет	Неудовлетворительное выполнение, где количество ошибок и замечаний превышает 40%. Возможность повторной аттестации

15. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Топольник, В. Г. Математико-статистические методы исследований и системный анализ [Текст] : учебное пособие [для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.04.04 "Технология продукции и организация общественного питания", дневной и заочной форм обучения] / В. Г. Топольник; Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики, ГО ВПО "Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Кафедра сервиса и гостиничного дела. - Донецк : ДонНУЭТ, 2020. - 179, [1] с. : табл., рис.
2. Дубина, И. Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях : учебное пособие / И. Н. Дубина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 415 с. — ISBN 978-5-4487-0264-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76234.html>

Дополнительная

1. Топольник, В. Г. Исследование бизнес-процессов гостиничного хозяйства [Электронный ресурс] : текст лекций для студентов оч. и заоч. форм обучения направления подготовки 43.04.03 «Гостиничное дело», профиля «Гостиничное дело» / В. Г. Топольник; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Каф. гостин. и ресторан. дела. - Донецк : ДонНУЭТ, 2017. - Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
2. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных; Справ, изд. М.: Финансы и статистика, 2018. -471 с.
3. Айвазян С.И., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей: Справ, изд. М.: Финансы и статистика, 2015. -487 с.
4. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. М.: Наука, 2016. -976 с.
5. Браунли К.А. Статистическая теория и методология в науке и технике /Пер. с англ. М.С. Никулина; Под ред. Л.Н. Большева. М.: Наука, 2017. -408 с.
6. Справочник по прикладной статистике. В 2 т. Т.1: Пер. с англ. /Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю.Н. Тюрина. М.: Финансы и статистика, 2017. -510 с.

Электронные ресурсы

1. Топольник, В. Г. Математико-статистические методы исследований и системный анализ [Электронный ресурс] : ф-т ресторан.-гостиничного бизнеса, 5 к. оч. форма обучения, 6 к. заоч. формы обучения, на 2020-2021 учеб. г.] : рабочая прогр. учеб. дисциплины [укрупненная группа 19.00.00 «Пром. экология и биотехнология», направление подготовки 19.04.04 «Технол. продукции и организация общественного питания», профиль «Технол. в ресторан. хоз-ве» / В. Г. Топольник ; ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Каф. ресторанного и гостиничного дела . — Донецк : [ДонНУЭТ], 2020 . — Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
2. Топольник, В. Г. Математико-статистические методы исследований и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.04.04 "Технология продукции и организация общественного питания", дневной и заочной форм обучения] / В. Г. Топольник; Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики, ГО ВПО "Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Кафедра сервиса и гостиничного дела. - Донецк : ДонНУЭТ, 2020. — Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
3. Топольник, В. Г. Математико-статистические методы исследований [Электронный ресурс] : учебн. пособ. для студ. очн. и заоч. форм навч. / В. Г. Топольник ; Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, Каф. орг. та упр. качеством ресторан. хоз-ва . — Донецк : [ДонНУЭТ], 2015 . — 1 дискета.

16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Статистика <http://www.statistica.ru>
2. Статистические данные www.gks.ru/dbscripts/cbsd
3. Статистические данные <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/#1>
4. О.В. Гонова Использование современных математико-статистических методов анализа региональных систем экономики <http://main.isuct.ru/files/publ/snt/2006/03/HTM/30.htm>
5. Математико-статистические методы <http://ngpedia.ru/id152430p1.html>
6. Математико-статистическая обработка данных <https://psyera.ru/matematiko-statisticheskaya-obrabotka-dannyh-psihologicheskogo-issledovaniya-eksperimenta-i-forma>
7. Корреляционный анализ <https://psyera.ru/korrelyacionnyy-analiz-273.htm>
8. Математико-статистические методы изучения связей http://studopedia.ru/9_83538_matematiko-statisticheskie-metodi-izucheniya-svyazey.html

17. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Статистическая обработка экспериментальных данных» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: мультимедийный проектор, ноутбук, переносной экран или использование двух специально оборудованных аудиторий (3531, 3534) вместимостью 75 и 30 человек. Эти аудитории имеют стационарно установленные мультимедийный проектор и экран. Преподаватель с применением ноутбука имеет возможность в наглядной и доступной для восприятия форме проводить лекции, презентации, конференции с обучающимися, с применением современных интерактивных средств обучения. Практические занятия проводятся с использованием студентами собственных ноутбуков.

Дисциплина обеспечена комплектом презентаций по всем темам, необходимыми учебными пособиями и учебной литературой для освоения учебного курса.

18. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Фамилия, имя, отчество	Должность (для	Наименование учебного	Ученая степень, шифр и	Повышение квалификации
------------------------	----------------	-----------------------	------------------------	------------------------

	совместителей место основной работы, должность)	заведения, которое окончил (год окончания, специальность, квалификация по диплому)	наименование научной специальности, ученое звание, какой кафедрой присвоено, тема диссертации	(наименование организации, вид документа, тема, дата выдачи)
Топольник Вера Григорьевна	профессор	Донецкий институт советской торговли, 1967 г., технология и организация общественного питания, инженер- технолог	Д-р техн. наук, 05.18.12 – Процессы и оборудование пищевых производств, профессор кафедры холодильной и торговой техники, «Научное обоснование и разработка количественных показателей качества процесса производства продуктов питания»	Обучение в сфере ЭО и дистанционных образовательных технологий. Сертификат ДонНУЭТ 16.05.2018 ООО «Институт дополнительного образования» (г. Краснодар) по программе «Гостиничный менеджмент» в объеме 300 час с 11.10 по 02.12 2021 г. Диплом о профессиональной переподготовке № 231200135371

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ» и учебным планом по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания Магистерской программы Технология продукции и организация общественного питания