

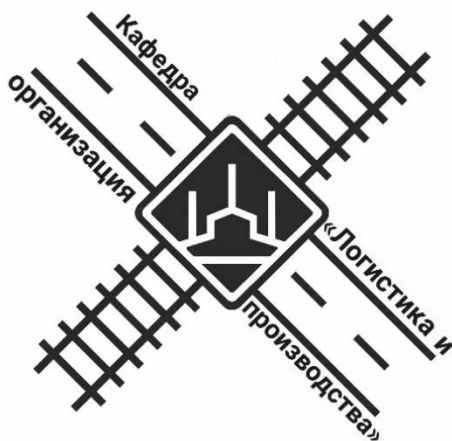
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Логистика и организация производства»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности*

*1-27 01 01 «Экономика и организация производства
(по направлениям)» очной и заочной форм обучения*



Могилев 2022

УДК 001.89 (075.8)
ББК 72я73
Н34

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Логистика и организация производства»
«27» января 2022 г., протокол № 11

Составитель канд. экон. наук, доц. Т. Г. Нечаева

Рецензент канд. экон. наук, доц. Н. С. Желток

Методические рекомендации содержат материалы к практическим занятиям по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)».

Учебно-методическое издание

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Ответственный за выпуск	М. Н. Гриневич
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

1 Научное исследование, его сущность и особенности	4
2 Классификация методов научных исследований.....	6
3 Информационное обеспечение научной деятельности.....	8
4 Методология экспериментальных исследований	10
5 Планирование экспериментальных исследований	14
6 Методы планирования эксперимента	15
7 Статистическое представление экспериментальных данных.....	17
8 Проверка статистических гипотез.....	19
9 Оценка влияния и взаимосвязи факторов.....	20
10 Автоматизированные системы научных исследований.....	22
Список литературы	23

1 Научное исследование, его сущность и особенности

Вопросы для обсуждения

- 1 Предмет и основные задачи курса.
- 2 Сущность научного исследования.
- 3 Особенности экспериментальных исследований экономических объектов.
- 4 Виды исследования.

Тест

- 1 Отличительными признаками научного исследования являются:
 - а) целенаправленность;
 - б) поиск нового;
 - в) систематичность;
 - г) строгая доказательность;
 - д) все перечисленные признаки.
- 2 Основная функция метода:
 - а) внутренняя организация и регулирование процесса познания;
 - б) поиск общего у ряда единичных явлений;
 - в) достижение результата.
- 3 Совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов – это:
 - а) метод;
 - б) принцип;
 - в) эксперимент;
 - г) разработка.
- 4 Сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении – это:
 - а) наука;
 - б) апробация;
 - в) концепция;
 - г) теория.
- 5 Учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике – это:
 - а) методология;
 - б) идеология;
 - в) аналогия;
 - г) морфология.
- 6 Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов НЕ относятся:
 - а) философские;
 - б) общенаучные;

- в) частно-научные;
- г) дисциплинарные;
- д) определяющие.

7 В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним НЕ относится:

- а) наблюдение;
- б) эксперимент;
- в) сравнение;
- г) формализация.

Задания

1 Постройте рейтинг вузов Республики Беларусь по числу публикаций в зарубежных журналах.

2 Проанализируйте статью в журнале на Ваше усмотрение.

Этапы анализа научной статьи:

– прочтите статью один раз, не записывая ничего. Первое чтение нужно использовать для того, чтоб понять общую концепцию материала и получить общее понимание о его содержании;

– проверьте значение любых терминов или слов, которые Вам не ясны. Вы должны убедиться, что понимаете все данные, прежде чем приступите к анализу;

– попробуйте написать короткое резюме статьи объемом в 3–4 предложения. Если Вы не сможете сделать этого, то Вам, возможно, понадобится перечитать ее заново;

– перечитайте статью второй раз, чтобы подчеркнуть основополагающие данные. Прочитайте ее медленнее, чем в первый раз, и сделайте отметки на полях по ходу чтения;

– выделите основные тезисы в статье. Это должен быть главный аргумент, который подчеркивает автор или пытается доказать в своем материале. Ваш анализ будет возвращаться к этому тезису по мере того, как Вы решите, насколько успешно автор смог убедить свою аудиторию.

3 Сформулируйте понятия: вариативность, гуманизация, интуиция, познание, концепция, критерий, знание, субъект, обоснование, потенциал, принцип, регламентация, научные революции, статус, трансляция, требование, философия, парадигма, сциентизм, паранаука.

4 Проблемное задание. «Наука как знание существует само по себе – «знание ради знания» – это миф или реальность?

Напишите эссе (прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции). Выскажите свое мнение и рассуждения по вопросу проблемного задания и предложенному выводу.

Вывод: результат научного познания – научные знания – в большинстве случаев используются на практике. Анализ исторического развития науки показывает, что оно часто опережает время, а результаты находят применение только в будущем. Это доказывает значение науки и ее роль в развитии научно-технического и социального прогресса.

2 Классификация методов научных исследований

Вопросы для обсуждения

- 1 Сущность методологического аппарата.
- 2 Структурная классификация методов инженерных исследований.
- 3 Организационные методы.
- 4 Эмпирические методы получения первичной информации.
- 5 Экспериментальные исследования.

Тест

1 В основе какого закона лежит качественная определенность вещей явлений, относительная устойчивость их свойств:

- а) закон тождества;
- б) закон противоречия;
- в) закон исключенного третьего;
- г) закон достаточного основания.

2 В зависимости от цели эксперимента (исследование, управление, контроль) статистическая обработка экспериментальных данных может использоваться:

- а) для предметно-смыслового анализа;
- б) для построения физической модели;
- в) для прогнозирования состояния объекта или процесса;
- г) для контроля состояния и работоспособности;
- д) всё перечисленное.

3 Совокупность процедур для наблюдения скрытых, внешне ненаблюдаемых (латентных) составных переменных явления – это:

- а) латентный анализ;
- б) кластерный анализ;
- в) лонглайнный анализ;
- г) контент-анализ.

4 Метод классификации объектов исследования: анкета, интервью – это:

- а) латентный анализ;
- б) кластерный анализ;
- в) лонглайнный анализ;
- г) контент-анализ.

5 Статистический метод, используемый для изучения влияния различных одновременных действий, – это:

- а) дисперсионный анализ;
- б) регрессионный анализ;
- в) корреляционный анализ;
- г) факторный анализ.

6 Группа методов, направленных на выявление и математическое представление структурных особенностей систем случайных явлений, – это:

- а) дисперсионный анализ;
- б) регрессионный анализ;
- в) корреляционный анализ;
- г) факторный анализ.

7 В группу организационных методов входят:

- а) сравнительный;
- б) лонгитюдный;
- в) комплексный;
- г) всё перечисленное.

Задания

1 Назовите термины, определения которых приведены ниже:

а) метод классификации объектов исследования: анкета, интервью. Это многомерный анализ, который позволяет классифицировать объекты одновременно по многим признакам. Он может быть использован для введения данных в группы, которые называются кластерами, а также для строк (в тексте), их можно называть матрицами;

б) один из междисциплинарных методов социальных наук. Как метод научного анализа текста, содержания документов он применяется с целью углубленного понимания содержания текста, позиции автора, направленности и др.;

в) это группа методов, направленных на выявление и математическое выражение тех изменений и зависимостей, которые имеют место в системе случайных величин. В задачу анализа входит выявление факта изменчивости изучаемого явления при определенных, но не всегда четко фиксированных условиях, выявление закономерности, выраженной в виде корреляционного уравнения;

г) группа методов, направленных на выявление и математическое представление структурных особенностей систем случайных явлений. Структура здесь понимается как множество взаимосвязей элементов системы, моделирующих количественные и качественные характеристики явлений, и выражается корреляционным графом и матрицей;

д) группа методов, направленных на выявление и специфическое математическое выражение структур в системах случайных явлений. Исходным математическим объектом для факторного анализа, как и для корреляционного, является корреляционная матрица. Но если итогом корреляционного анализа является корреляционная структура, плеяды самих наблюдаемых результатов, то итогом факторного анализа является факторная структура, которая представляет собой отображение пространства коррелированных переменных в некоторое пространство идеальных математических объектов (факторов), называемое факторным пространством.

2 Проведите сопоставление данных, представленных на рисунке 1.

3 Выполните исследование, направленное на оптимизацию затрат на рекламу. Предприятие рекламирует свою продукцию с использованием четырех источников массовой информации – телевидение, радио, газеты, расклейка объявлений. Анализ рекламной деятельности в прошлом показал, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 5, 7 и 4 у. е. в расчете

на 1 у. е., затраченный на рекламу. На рекламу выделено 50 000 у. е. Администрация не намерена тратить на телевидение более 40 %, на радио и газеты более 50 % от общей суммы выделенных средств. Как следует предприятию организовать рекламу, чтобы получить максимальную прибыль?

Теоретические методы исследования	Абстрагирование
	Измерение
	Метод классификации
	Наблюдение
	Формализация
	Опрос
	Конкретизация
	Анкетирование
Практические методы исследования	Моделирование
	Индукция
	Дедукция
	Эксперимент
	Синтез
	Сравнение
	Анализ
	Аналогия

Рисунок 1 – Исходные данные к заданию 2

3 Информационное обеспечение научной деятельности

Вопросы для обсуждения

- 1 Научная информация.
- 2 Источники печатной научной информации.
- 3 Научно-техническая патентная информация.
- 4 Современные методы поиска информации, технология поиска информации в интернете. Хранение и систематизация фактического материала.

Тест

- 1 Научная информация – это:

а) получаемая в процессе познания логическая информация, которая адекватно отображает закономерности объективного мира и используется в общественно-исторической практике;

б) информация, получаемая путем обязательного научного эксперимента;

в) информация, основанная на исследовании объективных научных выводов и формулировании вывода;

г) все ответы правильные.

2 К печатным источникам информации не относятся:

а) монография;

б) препринт;

в) электронный документ;

г) веб-страницы.

3 В перечень работ по патентным исследованиям не входят:

а) анализ научно-технической деятельности ведущих фирм;

б) анализ тенденций развития данного вида техники;

в) анализ работ студентов;

г) анализ рыночных отношений.

4 Юридическое свойство технического объекта, заключающееся в том, что он может быть свободно использован в определенной стране без опасности нарушения действующих на территории этой страны патентов, принадлежащих третьим лицам, – это:

а) патентная чистота;

б) лицензия;

в) авторские права;

г) технологическое свойство.

5 Что не относится к стадиям последовательной обработки готового материала:

а) материал систематизируется;

б) исключаются материалы, оказавшиеся лишними: дублирующие друг друга, перекрываемые более новыми данными, не укладывающиеся в тему, и т. д.;

в) по наиболее важным источникам уточняется ранее данная документу характеристика его содержания и удобства использования;

г) уточняется у экспертов наличие необходимой информации.

Задания

1 Соотнесите термин с его определением (рисунок 2).

2 Зайдите на официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь и опишите, каким образом и с помощью каких инструментов осуществляется технология поиска информации на нем.

Термин	Определение
1 Монография	а) научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного им исследования, предоставляемого на соискание ученой степени
2 Автореферат диссертации	б) научное или научно-популярное книжное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы, принадлежащее одному или нескольким авторам
3 Препринт	в) научное издание, содержащее материалы предварительного характера, опубликованные до выхода в свет издания, в котором они могут быть помещены
4 Сборник научных трудов	г) сборник, содержащий исследовательские материалы научных учреждений, учебных заведений или обществ
5 Тезисы докладов научной конференции	д) научный неперIODический сборник, содержащий опубликованные до начала конференции материалы предварительного характера: аннотации, рефераты докладов и/или сообщений

Рисунок 2 – Исходные данные к заданию 2

4 Методология экспериментальных исследований

Вопросы для обсуждения

- 1 Идеальный научный эксперимент.
- 2 Классификация экспериментов.
- 3 Основные этапы экспериментального исследования.

Тест

1 Чувственно-предметная деятельность в науке с общефилософской точки зрения – это:

- а) эксперимент;
- б) исследование;
- в) информация.

2 Систематическое целенаправленное восприятие того или иного объекта или явления без воздействия на него – это:

- а) эксперимент;
- б) наблюдение;
- в) исследование;
- г) информация.

3 Эксперимент, проводящийся в специальных условиях с применением типовых приборов, стендов, оборудования, называется:

- а) контролирующий;
- б) искусственный;
- в) лабораторный;

- г) решающий;
- д) стандартный.

4 Эксперимент, предусматривающий активное изменение структуры и функций объекта исследования в соответствии с выдвинутой гипотезой, называется:

- а) натурный;
- б) контролирующий;
- в) созидательный,
- г) искусственный;
- в) лабораторный.

5 Эксперимент, позволяющий установить соотношения между характеристиками явления путем внешнего воздействия на объект исследования, называется:

- а) количественный;
- б) качественный;
- в) мысленный;
- г) умственный.

6 В каком эксперименте уровни факторов в каждом опыте задаются исследователем:

- а) пассивном;
- б) мысленном;
- в) активном;
- г) искусственном;
- д) натурном.

7 Какие задачи решаются при разработке методики проведения эксперимента:

- а) определение исходных гипотез;
- б) выбор варьируемых факторов;
- в) определение пределов измерений;
- г) регистрация откликов;
- д) сравнение по критерию Стьюдента.

Задания

1 Продумайте план своего эксперимента и заполните следующую анкету.

Постановка задачи, выбор параметров оптимизации:

- дайте краткое описание выбранного Вами процесса, объекта или явления;
- сформулируйте цель и задачу исследования (если задач несколько, проанжируйте их по степени важности);
- определитесь, по каким критериям Вы будете судить о достижении поставленной цели;
- охарактеризуйте желаемый результат;
- какой результат будет считаться отличным, удовлетворительным, неудовлетворительным, хорошим. С какой точностью он должен воспроизводиться?

Выбор факторов:

- перечислите все предполагаемые факторы, которые могут влиять

на процесс;

- приведите список факторов, включаемых в реальный эксперимент, их размерность, область определения;

- уточните, существуют ли возможности установления значения фактора на любом заданном уровне; сохраняются ли заданные значения уровней в течение опыта; могут ли некоторые комбинации уровней факторов привести к остановке процесса (взрыв, нетехнологичность и т. д.).

Число опытов:

- уточните, есть ли ограничения на число опытов;

- назовите желаемый срок проведения всего исследования и примерную длительность одного опыта;

- оцените возможность выполнения параллельных опытов и их желаемое число;

- укажите желаемую стратегию проведения опытов (например, по одному в день и т. д.).

Учет априорной информации:

- приведите условия и результаты, достигнутые при изучении аналогичных процессов, а также результаты предварительного эксперимента и данные (литературные или собственные) о величине ошибки эксперимента;

- поинтересуйтесь мнением экспертов о наиболее важных факторах, влияющих на ход процесса.

2 По предложенной схеме составьте программу эксперимента.

Тема эксперимента (название эксперимента).

Исполнитель эксперимента (фамилия, имя, отчество, должность, звание).

Научный руководитель эксперимента, консультант (фамилия, имя, отчество, должность, звание, место работы, телефон).

Актуальность темы (затруднения, проблемы, противоречия практики, из которых вытекает необходимость эксперимента по данной теме).

Что не устраивает, в чем состоит проблемная ситуация?

Что хотелось бы изменить?

Почему данную проблему нужно в настоящее время изучать?

Идея эксперимента (наиболее общее представление о проблемной ситуации, направлении деятельности экспериментатора).

Какое обстоятельство вызывает потребность в действиях?

Замысел эксперимента (конкретизация идеи эксперимента через конкретные формы, методы).

Как видится процесс воплощения идеи эксперимента на практике?

Объект (границы исследования и изменения практики).

Что исследуется?

Область изменения практики.

Предмет экспериментирования (свойства, отношения, функции, выделяемые в объекте; часть объекта, раскрываемая в данном экспериментальном исследовании).

О чем в объекте экспериментирования будет получено новое знание?

На что в объекте экспериментирования будет направлено воздействие?

Цель эксперимента (ожидаемый результат деятельности, выраженный в позитивных изменениях, принципах, методиках и др.).

Что нужно разработать, создать и апробировать?

Какое новое знание предполагается получить в ходе эксперимента?

Задачи (действия по достижению промежуточных результатов, направленных на достижение цели).

Какие промежуточные результаты необходимы для достижения цели?

Гипотеза (научно обоснованное логическое предположение относительно способа реализации идеи и замысла эксперимента, совокупность мер реализации задач эксперимента).

Что будет проверяться?

В чем состоит предположение о том, как возможно реализовать идею и замысел эксперимента?

Инструментарий (средства для проведения эксперимента: оборудование, материалы и др.).

С помощью чего будет осуществляться получение и контроль результатов эксперимента?

Критерии оценки ожидаемых результатов (признаки или параметры, на основании которых производится оценка эффективности эксперимента).

Что будет оцениваться в ходе эксперимента?

По каким параметрам будет отслеживаться результативность эксперимента?

Сроки эксперимента (время начала и предполагаемого завершения эксперимента).

Какова продолжительность эксперимента?

Этапы эксперимента (части, определяющие промежуточные результаты эксперимента и последовательность их достижения).

Какие промежуточные результаты и в какой последовательности предполагаются для достижения цели?

Прогноз возможных негативных последствий (отклонения от содержания эксперимента).

Какие возможны негативные последствия?

Способы коррекции, компенсации негативных последствий (воздействия со стороны экспериментатора).

Какие конкретные действия могут компенсировать отрицательные последствия эксперимента?

Тип эксперимента (преобразующий, контролирующий, констатирующий, поисковый, лабораторный, производственный и др.).

Какой тип эксперимента осуществляется?

Форма представления результатов (статья, отчет, программа и др.).

В какой форме будут описаны результаты?

3 Сформулируйте этапы экспериментального исследования по какой-либо экономической проблеме.

4 Опишите на конкретном примере идеальный научный эксперимент.

5 Задайте ряд аддитивных величин, неаддитивных величин. Разработайте систему их учета.

5 Планирование экспериментальных исследований

Вопросы для обсуждения

- 1 Основные понятия планирования эксперимента.
- 2 Общая характеристика и классификация научных экспериментов.
- 3 План эксперимента, факторное пространство.
- 4 Стабильность эксперимента.
- 5 Пути повышения точности эксперимента.
- 6 Постановка задачи планирования эксперимента.

Тест

- 1 Условия эксперимента бывают:
 - а) учитываемые;
 - б) естественные;
 - в) повторяемые;
 - г) лабораторные.
- 2 По целям исследования эксперименты бывают:
 - а) преобразующие;
 - б) констатирующие;
 - в) контролирурующие;
 - г) поисковые;
 - д) решающие;
 - е) все ответы верны.
- 3 По контролируемым величинам эксперимент бывает:
 - а) малый;
 - б) масштабный;
 - в) пассивный;
 - г) активный.
- 4 Исследователь на этапе планирования эксперимента должен:
 - а) помнить, к какому классу относится моделируемая система (статическая или динамическая, детерминированная или стохастическая);
 - б) определить, какой режим работы его интересует, стационарный (установившийся) или нестационарный;
 - в) знать, в течение какого промежутка времени следует наблюдать за поведением (функционированием) системы;
 - г) все ответы верны.
- 5 Свойство отсчетного устройства – обеспечивать постоянство показаний

одной и той же величины, со временем в результате старения материалов стабильность показаний приборов нарушается – это:

- а) стабильность;
- б) класс точности;
- в) величина w ;
- г) нет верного варианта.

6 По характеру изучаемых объектов и явлений эксперименты бывают:

- а) технологические;
- б) социометрические;
- в) материальные;
- г) объективные.

7 Типы моделей, используемых в эксперименте:

- а) материальные;
- б) элементарные;
- в) мыслительные;
- г) не материальные.

Задания

1 Определите факторное пространство для следующих процессов: производственные процессы в машиностроении, мотивация и стимулирование руководителей, технических исполнителей, транспортного структурного подразделения.

2 Определите в рамках дипломного проектирования направление исследования и проблемы для решения, составьте опросные листы для изучения проблемы и выявления возможных решений, определите круг оппонентов (экспертов), проведите опрос, обработайте данные, используя различный инструментарий исследований.

6 Методы планирования эксперимента

Вопросы для обсуждения

- 1 Стратегическое планирование эксперимента.
- 2 Определение интервалов между экспериментальными точками.
- 3 Однофакторные эксперименты.
- 4 Многофакторные эксперименты.
- 5 Тактическое планирование эксперимента.

Тест

1 Измерение – это:

- а) сравнение измеряемой величины с исходной величиной;
- б) процесс получения опытным путем числового соотношения между измеряемой величиной и значением, принятым за единицу;

в) сравнение эталона и средства измерения.

2 Как называется средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера:

- а) мера;
- б) измерительная система;
- в) измерительный прибор.

3 Какое средство измерения вырабатывает сигнал измерительной информации в форме, удобной для передачи, обработки или хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем:

- а) измерительный прибор;
- б) мера;
- в) измерительный преобразователь.

4 Как называется отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины:

- а) погрешность измерения;
- б) неточность измерения;
- в) искажение измерения.

5 Абсолютная погрешность имеет размерность:

- а) в процентах;
- б) в долях;
- в) в единицах измеряемой физической величины.

6 Что является наиболее близким к истинному значению измеряемой величины при многократных измерениях одной и той же величины:

- а) среднее геометрическое;
- б) среднее арифметическое;
- в) среднее квадратичное.

7 Какой доверительный интервал следует выбрать для обеспечения нахождения в нем случайных величин с вероятностью не выше 0,683:

- а) $\pm 1 \sigma$;
- б) $\pm 2 \sigma$;
- в) $\pm 3 \sigma$.

Задания

1 Получить линейное уравнение регрессии по данным результатам эксперимента (рисунок 3).

x_1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
x_2	-1	-1	+1	+1	+1	-1
x_3	2	3	4	5	6	2

Рисунок 3 – Исходные данные к заданию 1

2 Установить вид зависимости по данным (рисунок 4).

t	2	4	12	25	30	60	80
V	3	7	12	16	17	20	22

Рисунок 4 – Исходные данные к заданию 2

3 Установить вид зависимости по данным (рисунок 5).

t	0	5	10	15	20	25	30
Y	42	54	74	100	136	182	254

Рисунок 5 – Исходные данные к заданию 3

4 Установить вид зависимости по данным (рисунок 6).

t	1	1,2	1,4	1,7	1,7	2	2,3
Z	2,0	3,6	5,7	10,5	14,8	17,3	26,7

Рисунок 6 – Исходные данные к заданию 4

7 Статистическое представление экспериментальных данных

Вопросы для обсуждения

- 1 Числовые характеристики случайной величины.
- 2 Некоторые законы распределения случайных величин.
- 3 Проверка данных и исключение ошибочных результатов.

Тест

1 Проверка данных – это:

- а) процесс обеспечения того, чтобы данные подверглись очистке, чтобы обеспечить их качество, то есть чтобы они были правильными и полезными;
- б) контроль и анализ, проводимый на предмет установления соответствия реального и истинного образа, состояния товара, документа, проекта (поведения), исполнения поручений требуемому образу, стандарту, образцу, установленным правилам;
- в) совокупность сведений, которые зафиксированы на каком-либо носителе в пригодной для обработки, передачи и хранения форме;
- г) совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области.

2 Назовите один метод контроля данных:

- а) логический контроль;

- б) творческий контроль;
- в) бухгалтерский контроль;
- г) внешний контроль.

3 Случайная величина – это:

- а) переменная, значения которой представляют собой численные исходы некоторого случайного феномена или эксперимента;
- б) одно из основных математических понятий, смысл которого с развитием математики подвергался ряду обобщений;
- в) количественная характеристика физического свойства материального объекта, физического явления, процесса;
- г) свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

4 Законом распределения случайной величины называется:

- а) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями;
- б) разделение материальных благ между субъектами экономических отношений;
- в) устойчивые, существенные причинно-следственные, повторяющиеся взаимосвязи между экономическими явлениями и процессами.

5 Критерий Стьюдента применяется для:

- а) определения статистической значимости средних величин;
- б) определения значимости различий средних величин;
- в) определения статистической значимости различий арифметических величин;
- г) определения значимости.

Задания

1 Найти математическое ожидание случайной величины брака изделий $Z = 8X - 5Y + 7$, если известно, что $M(X) = 3$, $M(Y) = 2$.

2 Найти дисперсию случайной величины в производственном цикле $Z = 8X - 5Y + 7$, если известно, что $D(X) = 1$, $D(Y) = 2$.

3 Завод отправил на базу 500 изделий, вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Найти закон распределения случайной величины X , равной числу повреждённых изделий. Чему равны $M(X)$, $D(X)$?

4 Имеется три станка, коэффициент использования по времени которых составляет 0,8. Определить вероятность того, что в середине рабочей смены при нормальных условиях производства из данных трёх станков будет работать не более двух.

5 Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равна 0,0002. Найти вероятность того, что на базу придут:

- а) три негодных изделия;
- б) не более трёх повреждённых изделия.

8 Проверка статистических гипотез

Вопросы для обсуждения

- 1 Порядок проверки статистической гипотезы.
- 2 Типовые задачи проверки гипотез.
- 3 Критерии проверки некоторых гипотез.

Тест

1 Как классифицируются гипотезы:

- а) простые;
- б) комбинированные;
- в) сложные;
- г) параметрические и непараметрические.

2 Что может служить мерой согласия эмпирического и теоретического распределения:

- а) сумма квадратов отклонений эмпирической частоты mt класса / и теоретической частоты mPt ;
- б) разница квадратов отклонений эмпирической частоты mt класса / и теоретической частоты mPt ;
- в) частное квадратов отклонений эмпирической частоты mt класса / и теоретической частоты mPt .

3 Какие бывают типы статистических гипотез по содержанию:

- а) гипотезы о виде закона распределения исследуемой случайной величины;
- б) гипотезы об однородности двух или нескольких выборок или некоторых характеристик анализируемых совокупностей;
- в) гипотезы об общем виде модели, описывающей статистическую зависимость между признаками;
- г) гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности.

4 Что является первым этапом статистических гипотез:

- а) исходя из задач исследования формулируются статистические гипотезы;
- б) выбирается уровень значимости, на котором будут проверяться гипотезы;
- в) выбирается критерий для проверки статистической гипотезы.

5 Что является последним этапом статистических гипотез:

- а) исходя из задач исследования формулируются статистические гипотезы;
- б) выбирается уровень значимости, на котором будут проверяться гипотезы;

в) на основе сравнения наблюдаемого и критического значения критерия в зависимости от результатов проверки нулевая гипотеза либо принимается, либо отклоняется в пользу альтернативной.

Задания

1 Завод рассылает рекламные каталоги возможным заказчикам. Как показал опыт, вероятность того, что организация, получившая каталог, закажет рекламируемое изделие, равна 0,08. Завод разослал 1000 каталогов новой улучшенной формы и получил 98 заказов. Можно ли считать, что новая форма рекламы значительно эффективнее?

Примите уровень значимости 0,05 и проверьте это предположение.

2 В результате длительных наблюдений установлено, что вероятность банкротства после санации предприятий составляет 0,8. Санация проведена на 800 предприятиях, причём 660 из них получили прибыль от текущей деятельности. Можно ли считать санацию эффективнее, чем ликвидация предприятия на пятипроцентном уровне значимости.

3 Две химические лаборатории исследовали восемь проб на качество одним и тем же методом. Получены следующие результаты (процент содержания некоторого вещества в соответствующих пробах) (рисунок 7).

x_i	15	20	16	22	24	14	18	20
y_i	15	22	14	25	29	16	20	24

Рисунок 7 – Исходные данные к заданию 3

Требуется на уровне значимости 0,05 определить, значимо или незначимо различаются средние результаты исследований, в предположении, что они распределены нормально. Иными словами, определить достоверность результатов.

4 Допустимая погрешность измерительного прибора по паспорту составляет 5. В результате 10 измерений найдено фактическое значение погрешности 6,2. Требуется на уровне значимости 0,05 проверить, соответствует ли экспериментальный результат заявленной точности прибора.

9 Оценка влияния и взаимосвязи факторов

Вопросы для обсуждения

- 1 Методы оценки взаимосвязей.
- 2 Однофакторный дисперсионный анализ.
- 3 Многофакторный дисперсионный анализ.
- 4 Корреляционный анализ.
- 5 Регрессионный анализ.

Тест

1 Какое из утверждений верное:

а) корреляция считается положительной, если график имеет выраженное направление из левого нижнего угла в правый верхний угол и с увеличением значений одной переменной другая также увеличивается;

б) корреляция считается положительной, если график имеет направление из левого верхнего угла в правый нижний и с увеличением одной переменной другая уменьшается;

в) корреляция отсутствует, когда у корреляционного облака нет четко выраженного направления, точки рассеиваются далеко от воображаемой прямой и нельзя сказать, что с увеличением одной переменной другая уменьшается или увеличивается;

г) корреляция считается отрицательной, если график имеет выраженное направление из левого нижнего угла в правый верхний угол и с увеличением значений одной переменной другая также увеличивается.

2 Какие значения могут принимать рассчитанные коэффициенты корреляции:

а) от -1 до $+1$;

б) от 1 до 2 ;

в) от 0 до 1 ;

г) от -1 до $+2$.

3 Уравнение $Y = b_0 + bX_i + e$ используется:

а) в корреляционном анализе;

б) в регрессионном анализе;

в) в сравнительном анализе;

г) в дисперсионном анализе.

4 Что характеризует простой коэффициент корреляции:

а) величину линейной зависимости между двумя переменными;

б) величину линейной зависимости между тремя переменными;

в) величину переменной зависимости между двумя переменными.

5 Какой вид имеет линейная модель многофакторной модели:

а) $x_{i,j,k} = \mu_i + a_{i,k} + b_{i,k} + \dots + (ab)_{i,j}$;

б) $x_{i,j,k} = \mu_i + a_{i,k} + b_{i,k} + \dots + (ab)_{i,j,k} + e_{i,j}$;

в) $x_{i,j,k} = \mu_i + a_{i,k} + b_{i,k} + \dots + (ab)_{i,j,k} + e_{i,j,k}$;

г) $x_{i,j,k} = \mu_i + a_{i,k} + b_{i,k}$.

Задания

1 При уровне значимости $\alpha = 0,05$ методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора Ф1–Ф3.

Номер измерения Ф1 Ф2 Ф3:

1) 18 24 36.

2) 28 36 12.

3) 12 28 22.

4) 14 40 45.

5) 32 16 40.

2 Имеются данные средней выработки на одного рабочего Y , тыс. р., и выручки от реализации продукции X , тыс. р., в нескольких организациях за квартал. На основе указанных данных требуется:

а) определить зависимость (коэффициент корреляции) средней выработки на одного рабочего от выручки;

б) составить уравнение прямой регрессии этой зависимости.

3 С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты X и числа уволившихся за год рабочих Y :

X 100 150 200 250 300

Y 60 35 20 20 15

Найти линейную регрессию Y на X , выборочный коэффициент корреляции.

4 Компанию по прокату автомобилей интересует зависимость между пробегом автомобилей X и стоимостью ежемесячного технического обслуживания Y . Для выяснения характера этой связи было отобрано 15 автомобилей. Построить график исходных данных и определить по нему характер зависимости. Рассчитать выборочный коэффициент линейной корреляции Пирсона, проверить его значимость при 0,05. Построить уравнение регрессии.

5 На основании 18 наблюдений установлено, что на 64 % вес X кондитерских изделий зависит от их объема Y . Можно ли на уровне значимости 0,05 утверждать, что между X и Y существует зависимость?

10 Автоматизированные системы научных исследований

Вопросы для обсуждения

1 Возможности автоматизации на различных этапах НИР.

2 Автоматизированная система научных исследований, ее основные цели и задачи, методы и технологии.

3 Особенности АСНИ.

Тест

1 Тематическая, функциональная и территориальная интеграция АСНИ должна быть направлена в первую очередь на создание:

а) систем коллективного пользования;

б) систем индивидуального пользования;

в) систем массового пользования;

г) систем единичного использования.

2 Структурное объединение подсистем АСНИ в систему обеспечивается связями между:

а) компонентами, входящими в подсистемы;

- б) компонентами, выходящими из подсистемы;
- в) компонентами подсистемы;
- г) компонентами целостной системы.

3 Объектная подсистема осуществляет:

- а) получение экспериментальных данных с некоторого объекта;
- б) получение и обработку экспериментальных данных с некоторого объекта;
- в) обработку экспериментальных данных с некоторого объекта;
- г) анализ экспериментальных данных с некоторого объекта.

4 Из каких компонентов состоят средства обеспечения АСНИ:

- а) методического обеспечения, программного обеспечения;
- б) технического обеспечения, информационного обеспечения;
- в) организационного, правового обеспечения;
- г) все ответы верны.

5 Элемент средств обеспечения, выполняющий определенную функцию в подсистеме АСНИ, – это:

- а) компонент;
- б) звено;
- в) составляющая;
- г) фитерал.

Задания

1 Используя автоматизированные системы обработки данных, составьте отчет о развитии промышленности республики за предыдущий отчетный период.

2 Используя систему антиплагиата, проверьте выполненные рефераты по теме на предмет цитирования, отчет опубликуйте.

Список литературы

1 **Кузнецов, И. Н.** Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. – Москва: Дашков и К, 2014. – 284 с.

2 **Шкляр, М. Ф.** Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва: Дашков и К, 2019. – 208 с.

3 **Едрнова, В. Н.** Статистическая методология в системе научных методов финансовых и экономических исследований: учебник / В. Н. Едрнова, А. О. Овчаров. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 464 с.

4 **Беспалов, Р. А.** Основы научных исследований: учебное пособие / Р. А. Беспалов. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 111 с.

5 Основы научных исследований: учебное пособие / Б. И. Герасимов [и др.]. – 2-е изд., доп. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 271 с.

6 **Овчаров, А. О.** Методология научного исследования: учебник / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 304 с.

7 **Кузнецов, И. Н.** Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. – 5-е изд., пересмотр. – Москва: Дашков и К, 2020. – 282 с.

8 **Байлук, В. В.** Научная деятельность студентов: системный анализ: монография / В. В. Байлук. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 145 с.

9 **Шульмин, В. А.** Основы научных исследований: учебное пособие / В. А. Шульмин. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 280 с.

10 **Кукушкина, В. В.** Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): учебное пособие / В. В. Кукушкина. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 264 с.

11 **Космин, В. В.** Основы научных исследований: учебное пособие / В. В. Космин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 238 с.

12 **Боуш, Г. Д.** Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах): учебник / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 210 с.