

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Дзержинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

(протокол от «30» ноября 2022 г. № 13)

Рабочая программа дисциплины

ОБРАБОТКА ДАННЫХ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАКЕТАХ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

**ИТ-СЕРВИСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ
И ФИНАНСАХ**

Год набора: 2023

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Дзержинск
2022 г.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Обработка данных и моделирование с статистических пакетах» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ООП 09.03.03 Прикладная информатика.

Целью изучения дисциплины является формирование системы фундаментальных знаний о вероятностной интерпретации обрабатываемых данных, о понятиях, приемах, математических методах и моделях, предназначенных для организации сбора, стандартной записи, систематизации и обработки статистических данных с целью их удобного представления, интерпретации, получения практических выводов.

Задачами курса являются:

- 1) формирование представления о месте и роли статистики в современном мире;
- 2) формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших экономических моделей и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- 3) ознакомление обучающихся с теорией статистики необходимой для решения теоретических и практических задач;
- 4) ознакомление обучающихся с методами статистического исследования прикладных вопросов;
- 5) формирование навыков по применению статистики в программировании и инфокоммуникационных вопросах;

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе.	Знать: основные положения матричной алгебры, теории определителей, линейного пространства и его свойств, линейных преобразований, теории и практики решения систем линейных алгебраических уравнений и различных приложений линейной алгебры в экономике Уметь: применять методы линейной алгебры и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.	тестирование, практические задания, собеседование

	<p>УК-1.2.</p> <p>Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований матричной алгебры, теории определителей, линейного пространства и его свойств, линейных преобразований, теории и практики решения систем линейных алгебраических уравнений и различных приложений линейной алгебры в экономике</p> <p>Уметь: разработать требования применять методы линейной алгебры и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения стандартных задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками подбора и использования программно-технических средств для решения стандартных задач с учетом основных требований методов линейной алгебры</p>	<p>тестирование, практические задания, собеседование</p>
	<p>УК-1.3.</p> <p>Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.</p>	<p>Знать: принципы подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований линейной алгебры</p> <p>Уметь: использовать основы линейной алгебры при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе</p> <p>Владеть: навыками использования методов и средств обеспечения линейной алгебры при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе</p>	<p>тестирование, практические задания, собеседование</p>
ПК-9 Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	<p>ПК-9.1.</p> <p>Демонстрирует знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области.</p>	<p>Знать</p> <p>Методики статистического моделирования экономических процессов</p> <p>Знать</p> <p>Методы имитационного моделирования предметной области</p>	<p>тестирование, практические задания, собеседование</p>
	<p>ПК-9.2</p> <p>Демонстрирует умение применения знаний к моделированию прикладных процессов и объектов</p>	<p>Уметь</p> <p>Осуществлять статистическое моделирование экономических процессов</p> <p>Уметь</p> <p>осуществлять имитационное моделирование предметной области</p>	<p>тестирование, практические задания, собеседование</p>

	предметной области при разработке программного обеспечения ИС.		
	ПК-9.3 Имеет практический опыт моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области.	Владеть навыками статистического и имитационного моделирования экономических процессов и предметной области при помощи современного программного обеспечения	тестирование, практические задания, собеседование

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108	108
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):	50	32
- занятия лекционного типа	16	10
- занятия лабораторного типа	32	20
- текущий контроль (КСР)	2	2
самостоятельная работа	22	40
Промежуточная аттестация – экзамен	36	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского о типа	Занятия лабораторного о типа	Всего	

(модулю)	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная
1.Статистическое моделирование случайных величин	13	14		3	2					6	4		9	6		4	8	
2.Методы группировки статистических данных	13	14		3	2					6	4		9	6		4	8	
3.Оценки параметров генеральной совокупности	13	14		3	2					6	4		9	6		4	8	
4.Доверительные интервалы для параметров распределений	14	14		3	2					6	4		9	6		5	8	
5.Проверка статистических гипотез	17	14		4	2					8	4		12	6		5	8	
В т. числе текущий контроль успеваемости	2	2											2	2				
Промежуточная аттестация-экзамен	36	36																
ИТОГО	108	108		16	10					32	20		50	32		22	40	

Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Статистическое моделирование случайных величин.

Метод численного моделирования. Датчики случайных чисел. Моделирование событий, дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения вероятностей.

Тема 2. Методы группировки статистических данных.

Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, кумулята и огива. Построение дискретного и интервального вариационных рядов.

Тема 3. Оценки параметров генеральной совокупности.

Теория точечного оценивания. Несмещенность и эффективность оценок. Среднеквадратичное отклонение. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия. Исправленная дисперсия. Среднеквадратичное отклонение. Правило трёх сигм. Примеры несмещенных и эффективных оценок. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Правило сложения дисперсий. Основные показатели среднего уровня вариационного ряда. Квартили, децили и перцентили. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс.

Тема 4. Доверительные интервалы для параметров распределений.

Интервальное оценивание. Доверительные интервалы и их интерпретация. Уровень доверия. Стандартная ошибка. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при известном среднеквадратичном отклонении. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном среднеквадратичном отклонении. Оценка точного значения измеряемой величины. Построение доверительного интервала для среднеквадратичного отклонения нормального распределения. Оценка точности измерения.

Тема 5. Проверка статистических гипотез.

Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости, мощность критерия. Р-значение и его интерпретация. Тестирование гипотез с использованием доверительных интервалов и тестовых статистик. Критические значения. Согласованность гипотез и доверительных интервалов. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с известной дисперсией. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с неизвестной дисперсией. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания двух нормальных случайных величин с известными дисперсиями. Сравнение относительной частоты появления события в независимых испытаниях с гипотетической вероятностью. Распределение хи-квадрат. Распределение Фишера-Снедекора. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин. Проверка гипотезы о законе распределения. Условия применимости в задачах. Критерий согласия Пирсона.

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: – выполнение проекта по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 10 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы
- Проектирование информационных систем по видам обеспечения

- Моделирование прикладных и информационных процессов
 - компетенций - УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

- компетенций - ПК-9

Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме - экзамен, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка докладов-презентаций;
- подготовка к экзамену;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление экономических категорий требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение экономической терминологии в области компьютерного моделирования.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий экономической теории, понимание экономических процессов, происходящих в обществе, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка докладов-презентаций

Написание докладов и подготовка презентации позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде экзамена и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к экзамену является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед экзаменом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,

- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс (<https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=374>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор навыков для	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных

	ть оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	навыки. Имели место грубые ошибки.	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач без ошибок и недочетов.	ых задач без ошибок и недочетов.	ых задач
--	---	------------------------------------	---	---	---	----------------------------------	----------

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы для собеседования

Код формируемой компетенции УК-1

1. Метод численного моделирования. Датчики случайных чисел. Специальные функции Excel.

2. Моделирование событий, дискретных и непрерывных случайных величин.
3. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения вероятностей. Специальные функции Excel. Процедура “Генерация случайных чисел” Пакета анализа Excel.
4. Выборочный метод. Процедура “Выборка” Пакета анализа Excel. Статистическое распределение выборки.
5. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, кумулята и огива. Процедура “Гистограмма ” Пакета анализа Excel.
6. Построение дискретного и интервального вариационных рядов.
7. Теория точечного оценивания. Несмещенность и эффективность оценок.
8. Среднеквадратичное отклонение. Выборочное среднее.
9. Выборочная дисперсия. Исправленная дисперсия.
10. Среднеквадратичное отклонение. Правило трёх сигм.
11. Примеры несмещенных и эффективных оценок.

Код формируемой компетенции ПК-9

12. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Правило сложения дисперсий.
13. Основные показатели среднего уровня вариационного ряда.
14. Квартили, децили и перцентили. Процедура “Ранг и перцентиль” Пакета анализа Excel.
15. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс.
16. Получение статистических показателей выборки с использованием процедуры “Описательная статистика” Пакета анализа Excel.
17. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы и их интерпретация. Уровень доверия. Стандартная ошибка.
18. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при известном среднеквадратичном отклонении.
19. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном среднеквадратичном отклонении.
20. Оценка точного значения измеряемой величины.
21. Построение доверительного интервала для среднеквадратичного отклонения нормального распределения.
22. Оценка точности измерения.
23. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия. Р-значение и его интерпретация.
24. Тестирование гипотез с использованием доверительных интервалов и тестовых статистик. Критические значения.
25. Согласованность гипотез и доверительных интервалов.
26. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с известной дисперсией.
27. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с неизвестной дисперсией.
28. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания двух нормальных случайных величин с известными дисперсиями.
29. Использование процедур Пакета анализа для проверки гипотезы о равенстве генеральных средних: “Парный двухвыборочный t-тест для средних”, “Двухвыборочный t-тест для средних с одинаковыми дисперсиями”, “Двухвыборочный t-тест для средних с различными дисперсиями”, “Двухвыборочный z-тест для средних”.
30. Сравнение относительной частоты появления события в независимых испытаниях с гипотетической вероятностью.

31. Распределение хи-квадрат . Распределение Фишера-Снедекора. Специальные функции Excel.
32. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной случайной величины.
33. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин. Процедура “Двухвыборочный F-тест для дисперсий ” Пакета анализа Excel.
34. Проверка гипотезы о законе распределения. Условия применимости в задачах. Критерий согласия Пирсона.

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции

Код формируемой компетенции УК-1

1. Выборка наблюдений, представленная в порядке возрастания, называется ...

- a) Упорядоченным рядом
- b) Вариационным рядом
- c) Упорядоченной выборкой
- d) Статистическим рядом

2. График эмпирического распределения для наблюдений непрерывного типа называется...

- a) Гистограммой
- b) Многоугольником
- c) Кумулятой
- d) Огивой

3. Для определения доверительной вероятности необходимо задать...

- a) Доверительные границы
- b) Точность оценивания
- c) Уровень значимости
- d) Объем выборки

4. Укажите, какие из формул используются для определения дисперсий по выборке малого объема (неск.)

$$a) (1/(n-1)) * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 \quad b) \frac{\sum x_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n-1}$$

$$c) (1/n) * \sum (x_i - \bar{X})^2 \quad d) \frac{\sum x_i f_i}{n}$$

5. Укажите, какие из формул могут использоваться для точности оценивания математического ожидания при доверительном оценивании (неск.)

$$a) \varepsilon = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$b) \varepsilon = t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$c) \quad \varepsilon = t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$d) \quad \varepsilon = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

Код формируемой компетенции ПК-9

6. Модой называется...

- a) среднее значение признака в данном ряду распределения;
- b) наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду;
- c) значение признака, делящее данную совокупность на две равные части;
- d) наиболее редко встречающееся значение признака в данном ряду

7. Выборочной дисперсией вариационного ряда называется ...

a) сумма произведений квадратов отклонений вариантов от их средней арифметической на соответствующие вероятности;

c) сумма квадратов отклонений вариантов от их средней арифметической;

b) математическое ожидание квадрата её отклонения от своего математического ожидания;

d) средняя арифметическая квадратов отклонения вариантов от их средней арифметической.

8. Оценка θ_n называется несмещенной, если:

- a) при увеличении объема выборки n она сходится по вероятности к значению параметра θ ;
- b) ее математическое ожидание точно равно параметру θ для любого объема выборки;
- c) ее дисперсия минимальна по отношению к дисперсии любой другой оценки этого параметра;
- d) она точечная;

9. Для доступа к процедуре «Описательная статистика» необходимо выполнить следующую последовательность действий:

a) «лента»
«Excel» → вкладка «Данные» →
кнопка «Анализ данных» →
строка «Описательная
статистика» → кнопка «ОК».

c) вкладка «Данные» →
кнопка «Анализ данных» →
строка «Описательная
статистика» → кнопка «ОК».

b) «лента»
«Excel» → вкладка «Данные» →
кнопка «Анализ данных» →
строка «Описательная
статистика» .

d) вкладка «Данные» →
кнопка «Анализ данных» →
строка «Описательная
статистика».

10. Площадь гистограммы равна a) 1; b) 2; c) 10; d) 5.

11. Доверительная вероятность γ оценки θ_n , где θ – точное значение параметра, а ε – точность оценки равна:

a) $P(|\theta_n - \theta| < \varepsilon)$; b) $P(|\theta_n - \theta| > \varepsilon)$; c) $1 - P(|\theta_n - \theta| < \varepsilon)$; d) $1 - P(|\theta_n - \theta| > \varepsilon)$.

12. Пусть спортсмену необходимо составить график тренировок на 10 дней, так чтобы дистанция, пробегаемая каждый день, случайным образом менялась от 5 до 10 км. Какую процедуру Пакета анализа Excel нужно использовать?

- a) Выборка;
- b) Гистограмма ;
- c) Генерация случайных чисел;
- d) Описательная статистика.

13. В рабочей зоне производились замеры концентрации вредного вещества. Получен ряд значений (в мг/ м³): 12, 16, 15, 14, 10, 20, 16, 14, 18, 14, 15, 17, 23, 16. Среднее равно

- a) 15,714 ;
- b) 14,714;
- c) 18;
- d) 15,6.

14. Рассматривается заработная плата обслуживающего персонала и работников ресторана:

Персонал	Ресторан
21000	32000
21000	30000
20000	25000
20000	20000
20000	19000
19000	18000
18000	
18000	

Можно ли по этим данным сделать вывод о большей зарплате работников ресторана?

(Примечание: применить соответствующую процедуру Пакета анализа)

- a) на основании приведенных данных нельзя сделать вывод о достоверно большей зарплате работников ресторана;
- b) на основании приведенных данных можно сделать вывод о достоверно большей зарплате работников ресторана.

Критерии оценки теста

Баллы	Оценка
55-60	Отлично
40-54	Хорошо
30-40	Удовлетворительно
<30	Неудовлетворительно

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции УК-1, ПК-9

Код формируемой компетенции УК-1

1. Формирование исходных данных к заданиям

Условия заданий, входящих в работу, одинаковы для всех студентов, однако числовые данные зависят от личного шифра студента, выполняющего работу.

Для того чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо взять две последние цифры номера своей зачетной книжки (**М** - предпоследняя цифра, **N** – последняя) и выбрать из табл. 1 параметр **m**, а из табл. 2 параметр **n**. Эти два числа **m** и **n** и нужно подставлять в условия задания.

Таблица 1 - Выбор параметра **m**

М	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m	4	3	5	1	3	2	4	2	1	5

Таблица 2 - Выбор параметра **n**

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	3	2	1	4	5	3	1	5	2	4

Например, если номер зачетной книжки студента 1037, то $M=3$, $N=7$. Из таблиц находим личные числовые данные студента: $m=1$, $n=5$. Числа $m=1$, $n=5$ подставляются в условия задания этого студента.

Код формируемой компетенции ПК-9

2. Задания к проверочной работе

Выборка X объемом $K = 100$ измерений в виде последовательности равноотстоящих вариант задана таблицей:

X_i	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
M_{xi}	5	13	$20 + (m+n)$	$30 - (m+n)$	17	10	5

где X_i – результаты измерений, M_{xi} – частоты, с которыми встречаются значения X_i , $\sum_{i=1}^7 M_{xi} = 100$, $X_i = 0,2 \cdot m + (i-1) \cdot 0,3 \cdot n$.

Для смоделированной выборки

1. Вычислить среднее выборочное \bar{X} , выборочную дисперсию D_v , выборочное среднее квадратическое отклонение σ_v , исправленную выборочную дисперсию S^2 и исправленное среднее квадратическое отклонение S .
2. Определить доверительный интервал для выборочного среднего \bar{X} генеральной совокупности с доверительной вероятностью $P = 95\%$.
3. Построить полигон относительных частот $W_i = M_{xi}/K$.
4. По критерию χ^2 - Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости $\alpha = 0,05$ для эмпирического распределения:
 - 4.1 Распределение задано в виде последовательности равноотстоящих вариантов и соответствующих им частот;
 - 4.2 Распределение задано в виде последовательности интервалов одинаковой длины и соответствующих им частот;
 - 4.2.1 Построить гистограмму относительных частот эмпирического распределения.

Шкала оценки текущего контроля

Оценка	Уровень подготовки
Отлично	Все задачи решены на уровне не ниже «отлично». Код написан оптимально и работает без сбоев.

Хорошо	Все задачи решены, код имеет недочеты, но работает без сбоев.
Удовлетворительно	Решено 80% заданий, код работает без сбоев.
Неудовлетворительно	Менее 80% задач имею работоспособный код.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Волкова, П. А. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах : учебное пособие / П.А. Волкова, А.Б. Шипунов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 96 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-710-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862854> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: по подписке.
2. Пожидаева, Е. С. Финансовая статистика: практикум : учебное пособие / Е. С. Пожидаева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 193 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012699-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1630193> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: по подписке.
3. Буре, В. М. Методы прикладной статистики в R и Excel : учебное пособие / В. М. Буре, Е. М. Парилина, А. А. Седаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-2229-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112057> (дата обращения: 10.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных: Практикум : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171551> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

б) дополнительная литература:

1. Гришин, В. А. Методы обработки данных и моделирование на языке R : учебно-методическое пособие / В. А. Гришин, М. С. Тихов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144653> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Коган, Е. А.. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052969> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456395> (дата обращения: 10.10.2022).
4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 10.10.2022).
5. Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1096-

5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210557> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://studentam.net> — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.10.2022]
2. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rsl.ru> — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.10.2022]
3. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.10.2022]
4. Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.ecsocman.edu.ru — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.10.2022]
5. Официальный сайт журнала «Экономист». Электронный ресурс [Режим доступа]: www.economist.com.ru [Дата обращения: 10.10.2022]
6. Официальный сайт журнала «Эксперт». Электронный ресурс [Режим доступа]: www.expert.ru [Дата обращения: 10.10.2022]

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация программы предполагает наличие:

- аудиторий для лекционных и практических занятий с необходимым оборудованием;
- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;
- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.
- интернет браузеров (Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera),
- свободного пакета офисных приложений Open Office.

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке филиала.

Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче зачета или экзамена;
- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на зачете или экзамене;
- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО/ОС ННГУ по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (приказ №349-ОД от 21.06.2021).

Автор(ы): ст. преп. Бородина Т.С.

Рецензент:

Программа одобрена Методической комиссией Дзержинского филиала ННГУ от 10.11.2022 года, протокол № 12.