

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 4 от «19» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Статистика»

Направление подготовки / специальность	38.03.01 Экономика
Направленность(и) (профиль(и))	Бухгалтерский учет, анализ и аудит в АПК
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	5
Трудоемкость дисциплины, час.	180

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры экономики, менеджмента и цифровых технологий

С.А. Марченко

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой экономики, менеджмента и цифровых технологий, профессор

О.В. Гонова

(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Статистика» является обучение студентов методологии науки, ознакомление с практикой ее применения в системе управления, выработке навыков проведения статистических исследований.

Задачи дисциплины: Студент должен изучить методологические основы статистики, методы сбора, обобщения и анализа массовых данных, систему статистических показателей, приемы их получения и анализа, получить навыки использования статистических показателей и методов в анализе массовых данных с целью принятия управленческих решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным
планом дисциплина отно-
сится к*

Обязательная часть

Статус дисциплины**

базовая

Обеспечивающие (предше-
ствующие) дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика
Математический анализ
Методы оптимальных решений

Обеспечиваемые (после-
дующие) дисциплины

Эконометрика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1 УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>ИД-2 УК-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3 УК-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>ИД-4 УК-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>ИД-5 УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	1-3
ОПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<p>ИД-1ОПК-2 Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач</p> <p>ИД-2ОПК-2 Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления</p> <p>ИД-3ОПК-2 Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений</p>	1-3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
	1. Методологические основы теории статистики						
1.1.	Определение объекта статистического исследования. Предмет статистики. Задачи статистики. Организация статистики в России и за рубежом. Наборы статистических данных.	3	2		4	Д, УО, Э	Лекция-презентация
1.2.	Этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение. Виды и классификация статистического наблюдения. Статистическая сводка данных. Статистическая группировка данных. Табличный и графический метод	3	6		4	Р, Э	
	2. Статистическое исследование явлений, взаимосвязей, динамики социально-экономических процессов				0		
2.1.	Статистический показатель, определение и его особенности. Абсолютные и относительные показатели. Средние величины, виды средних величин. Показатели вариации.	4	10		4	ЗКР, Э	
2.2.	Изучение взаимосвязей (корреляция и регрессия). Коэффициент парной линейной корреляции Пирсона. Нелинейная регрессия. Коэффициент детерминации, эмпирическое корреляционное отношение. Множественная регрессия. Прогнозирование на основе регрессии.	4	10		4	ЗКР, ВПР, УО, Э	Лекция-презентация
2.3	Основные понятия временных рядов. Методы выявления тенденции временного ряда. Колеблемость временных рядов, показатели колеблемости. Общая аддитивная модель временного ряда. Сезонные колебания.	4	8		4	ВПР, ЗКР, Э	Лекция-презентация
	3. Основы социально-экономической статистики				0		
3.1	Система показателей ресурсов (условий) производства. Национальное богатство. Статистика земельного фонда. Статистика основных и оборотных фондов. Статистика трудовых ресурсов и рынка труда. Показатели эффективности использования производственных ресурсов. Статистические методы анализа производственных ресурсов.	2	6		6	УО, Э, ЗКР	
3.2	Система показателей результатов производства. Натуральные и стоимостные показатели. Статистика предприятий.	3	6		6	ВПР, Э, ЗКР	

3.3	Статистика населения. Показатели движения населения. Показатели естественного и механического движения населения.	3	4		6	УО, ВПР, Э	Лекция-презентация
3.4	Статистика уровня жизни населения. Система показателей уровня жизни населения. Статистические методы анализа уровня жизни населения. Индекс развития человеческого потенциала.	2	4		6	КЛ, Э	Лекция-презентация
3.5	Система национальных счетов. Основные понятия и классификации в системе национальных счетов. Основные принципы построения системы национальных счетов. Основные макроэкономические показатели. Счета внутренней экономики.	2	4		6	Д, Э	
Итого:		30	60		50	40	

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
	1. Методологические основы теории статистики						
1.1.	Определение объекта статистического исследования. Предмет статистики. Задачи статистики. Организация статистики в России и за рубежом. Наборы статистических данных.	1	0		16	Э	Лекция-презентация
1.2.	Этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение. Виды и классификация статистического наблюдения. Статистическая сводка данных. Статистическая группировка данных. Табличный и графический метод	1	4		16	УО, Э	
	2. Статистическое исследование явлений, взаимосвязей, динамики социально-экономических процессов	0	0		0		
2.1.	Статистический показатель, определение и его особенности. Абсолютные и относительные показатели. Средние величины, виды средних величин. Показатели вариации.	1	4		16	УО, Э	
2.2.	Изучение взаимосвязей (корреляция и регрессия). Коэффициент парной линейной корреляции Пирсона. Нелинейная регрессия. Коэффициент детерминации, эмпирическое корреляционное отношение. Множественная регрессия. Прогнозирование на основе регрессии.	1	6		30	УО, Э	Лекция-презентация

2.3	Основные понятия временных рядов. Методы выявления тенденции временного ряда. Колеблемость временных рядов, показатели колеблемости. Общая аддитивная модель временного ряда. Сезонные колебания.	1	2		16	УО, Э	Лекция-презентация
	3. Основы социально-экономической статистики	0	0		0		
3.1	Система показателей ресурсов (условий) производства. Национальное богатство. Статистика земельного фонда. Статистика основных и оборотных фондов. Статистика трудовых ресурсов и рынка труда. Показатели эффективности использования производственных ресурсов. Статистические методы анализа производственных ресурсов.	1	2		16	УО, Э	
3.2	Система показателей результатов производства. Натуральные и стоимостные показатели. Статистика предприятий.	0,5	2		9	УО, Э	
3.3	Статистика населения. Показатели движения населения. Показатели естественного и механического движения населения.	0,5	0		8	УО, Э	Лекция-презентация
3.4	Статистика уровня жизни населения. Система показателей уровня жизни населения. Статистические методы анализа уровня жизни населения. Индекс развития человеческого потенциала.	0,5	0		8	КЛ, Э	Лекция-презентация
3.5	Система национальных счетов. Основные понятия и классификации в системе национальных счетов. Основные принципы построения системы национальных счетов. Основные макроэкономические показатели. Счета внутренней экономики.	0,5	0		8	КЛ, Э	
	Итого:	8	20		143	9	

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.3. Очно-заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
	1. Методологические основы теории статистики						
1.1.	Определение объекта статистического исследования. Предмет статистики. Задачи статистики. Организация статистики в России и за рубежом. Наборы статистических данных.	2	2		4	Д, УО, Э	Лекция-презентация
1.2.	Этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение. Виды и классификация статистического наблюдения. Статистическая сводка данных. Статистическая группировка данных. Табличный и графический метод	2	2		6	Р, Э	
	2. Статистическое исследование явлений, взаимосвязей, динамики социально-экономических процессов	0	0		0		
2.1.	Статистический показатель, определение и его особенности. Абсолютные и относительные показатели. Средние величины, виды средних величин. Показатели вариации.	4	4		6	ЗКР, Э	
2.2.	Изучение взаимосвязей (корреляция и регрессия). Коэффициент парной линейной корреляции Пирсона. Нелинейная регрессия. Коэффициент детерминации, эмпирическое корреляционное отношение. Множественная регрессия. Прогнозирование на основе регрессии.	4	4		8	ЗКР, ВПР, УО, Э	Лекция-презентация
2.3	Основные понятия временных рядов. Методы выявления тенденции временного ряда. Колеблемость временных рядов, показатели колеблемости. Общая аддитивная модель временного ряда. Сезонные колебания.	4	4		8	ВПР, ЗКР, Э	Лекция-презентация
	3. Основы социально-экономической статистики	0	0		0		
3.1	Система показателей ресурсов (условий) производства. Национальное богатство. Статистика земельного фонда. Статистика основных и оборотных фондов. Статистика трудовых ресурсов и рынка труда. Показатели эффективности использования производственных ресурсов. Статистические методы анализа производственных ресурсов.	6	6		8	УО, Э, ЗКР	
3.2	Система показателей результатов производства. Натуральные и стоимостные показатели. Статистика предприятий.	4	4		8	ВПР, Э, ЗКР	
3.3	Статистика населения. Показатели движения населения. Показатели естественного и меха-	4	4		8	УО, ВПР, Э	Лекция-презентация

	нического движения населения.						
3.4	Статистика уровня жизни населения. Система показателей уровня жизни населения. Статистические методы анализа уровня жизни населения. Индекс развития человеческого потенциала.	4	4		8	КЛ, Э	Лекция-презентация
3.5	Система национальных счетов. Основные понятия и классификации в системе национальных счетов. Основные принципы построения системы национальных счетов. Основные макроэкономические показатели. Счета внутренней экономики.	2	2		8	Д, Э	
	Итого:	36	36		72	36	

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля*

* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции			30					
Лабораторные			60					
Практические								
Итого контактной работы			90					
Самостоятельная работа и контроль			90					
Форма контроля			Э					

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Лекции			8		
Лабораторные			20		
Практические					
Итого контактной работы			28		
Самостоятельная работа и контроль			152		
Форма контроля			Э		

4.2.3. Очно-заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции			36							
Лабораторные										
Практические			36							
Итого контактной работы			72							
Самостоятельная работа			108							
Форма контроля			Э							

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Темы индивидуальных заданий:

- Проектирование макетов таблиц и графиков.
- Разработка анкет. Организация опроса.
- Статистическая обработка данных анкетного опроса.
- Задачи по расчет и анализу относительных величин.
- Методика проведения вторичной группировки.
- Задачи по расчету коэффициента ранговой корреляции.
- Методика расчет параметров уравнения регрессии.
- Задачи по расчету средних величин.
- Задачи по расчету показателей вариации.
- Расчет коэффициента парной линейной корреляции Пирсона.
- Методика прогнозирования по уравнению регрессии.
- Задачи по расчету и анализу показателей динамики.
- Методы выравнивания временных рядов.
- Оценивание параметров линейного тренда методом наименьших квадратов.
- Задачи по расчету и анализу показателей колеблемости временного ряда.
- Прогнозирование по временным рядам.
- Методика расчета индексов средних уровней.
- Индексный анализ общего объема сложного явления.
- Статистический анализ использования ресурсов производства в с.-х. организациях.
- Статистика предприятий.
- Составление и анализ счетов внутренней экономики.
- Основные счета внутренней экономики.
- Методика расчета ВВП.
- Задачи анализа себестоимости продукции с использованием статистических методов.
- Статистический анализ использования основных и оборотных средств предприятия.
- Статистический анализ использования трудовых ресурсов предприятия.
- Статистические методы анализа финансовых результатов деятельности.
- Статистический анализ уровня жизни населения.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Сезонные колебания.
2. Выбор и использование различных видов показателей корреляции для данных номинальной, дихотомической, ранговой шкал измерения.
3. Индексный анализ урожайности и валового сбора по группе однородных сельскохозяйственных культур.
4. Индексный анализ производительности труда.
5. Методика расчета индекса потребительских цен.
6. Методика расчета демографических показателей.
7. Статистический анализ использования земельных ресурсов.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- устные опросы;
- контрольные работы;
- тестирование;
- прослушивание докладов с презентациями;
- экзамен.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Система национальных счетов: лекция по дисциплине «Статистика»/сост. Т.А. Стоянова, А.В. Ноговицына - Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К., Беляева», 2011. – 23 с.
2. Стоянова Т.А, Ноговицына А.В., Королева Е.Е. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Статистика»/сост. Т.А. Стоянова, А.В. Ноговицына, Е.Е. Королева – Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2015. - 47 с.
3. Стоянова Т.А. Статистика: метод. рекомендации по вып. курс. работ для студ. бакалавров экон. / Т.А.Стоянова. - Иваново: ИГСХА, 2013. - 23с.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Практикум по статистике: учебное пособие для студентов вузов/Зинченко А.П. и др.; под. ред. А.П. Зинченко, 2-е изд. перераб. и доп. – М.: КолоС, 2007г, 413 с. (77 экземпляров)
2. Статистика : учебник для вузов (+СО) / под ред. И.И. Елисеевой. - СПб: Питер, 2010. - 368с.: ил. (20 экземпляров)

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Статистика: учебник. /И.И. Елисеева [и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. - М.: Проспект, 2011. – 448 с. (5 экземпляров)
2. Черемисина, Н. В. Статистика : учебник / Н. В. Черемисина. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2017. — 558 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137574>
3. Яркина, Н. Н. Статистика : учебник / Н. Н. Яркина. — Керчь : КГМТУ, 2020. — 229 с. — ISBN 978-5-6042731-9-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140646>

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) сайт Росстата РФ – <https://rosstat.gov.ru/>
- 2) сайт Министерства сельского хозяйства РФ - <https://mcx.gov.ru/>
- 3) сайт департамента сельского хозяйства и продовольствия Ивановской области - <https://apk.ivanovoobl.ru/>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4. Система национальных счетов: лекция по дисциплине «Статистика»/сост. Т.А. Стоянова, А.В. Ноговицына - Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К., Беляева», 2011. – 23 с.
5. Стоянова Т.А, Ноговицына А.В., Королева Е.Е. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Статистика»/сост. Т.А. Стоянова, А.В. Ноговицына, Е.Е. Королева – Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2015. - 47 с.
6. Стоянова Т.А. Статистика: метод. рекомендации по вып. курс. работ для студ. бакалавров экон. / Т.А.Стоянова. - Иваново: ИГСХА, 2013. - 23с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
- 2) Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- Операционная система типа Windows
- Пакет программ общего пользования Microsoft Office
- Интернет-браузеры

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- 1) Лекции-презентации;
- 2) Лабораторно-практические занятия с использованием презентаций.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине «Статистика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Статистика»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции	Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 УК-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 УК-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 УК-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Д, УО, ВПР, Э	Темы докладов, вопросы к устному опросу, комплект кейс-заданий практических работ, комплект вопросов к экзамену
ОПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	ИД-1ОПК-2 Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач ИД-2ОПК-2 Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления ИД-3ОПК-2 Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

1.2. Заочная форма

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции	Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	ИД-1 УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 УК-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 УК-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 УК-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от	УО, ВПР, Э	Вопросы к устному опросу, комплект кейс-заданий практических работ, комплект вопро-

задач	мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		сов к экзамену
ОПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	ИД-1ОПК-2 Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач ИД-2ОПК-2 Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления ИД-3ОПК-2 Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

1.3. Очно-заочная форма

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции	Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 УК-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 УК-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 УК-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Д, УО, ВПР, Э	Темы докладов, вопросы к устному опросу, комплект кейс-заданий практических работ, комплект вопросов к экзамену
ОПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	ИД-1ОПК-2 Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач ИД-2ОПК-2 Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления ИД-3ОПК-2 Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	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, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

3.1. Темы докладов

3.1.1. Темы:

- Проектирование макетов таблиц и графиков.
- Разработка анкет. Организация опроса.
- Статистическая обработка данных анкетного опроса.
- Задачи по расчет и анализу относительных величин.
- Методика проведения вторичной группировки.
- Задачи по расчету коэффициента ранговой корреляции.
- Методика расчет параметров уравнения регрессии.
- Задачи по расчету средних величин.
- Задачи по расчету показателей вариации.
- Расчет коэффициента парной линейной корреляции Пирсона.
- Методика прогнозирования по уравнению регрессии.
- Задачи по расчету и анализу показателей динамики.
- Методы выравнивания временных рядов.
- Оценивание параметров линейного тренда методом наименьших квадратов.
- Задачи по расчету и анализу показателей колеблемости временного ряда.
- Прогнозирование по временным рядам.
- Методика расчета индексов средних уровней.
- Индексный анализ общего объема сложного явления.
- Статистический анализ использования ресурсов производства в с.-х. организациях.
- Статистика предприятий.
- Составление и анализ счетов внутренней экономики.
- Основные счета внутренней экономики.
- Методика расчета ВВП.
- Задачи анализа себестоимости продукции с использованием статистических методов.
- Статистический анализ использования основных и оборотных средств предприятия.
- Статистический анализ использования трудовых ресурсов предприятия.
- Статистические методы анализа финансовых результатов деятельности.
- Статистический анализ уровня жизни населения.
- Сезонные колебания.
- Выбор и использование различных видов показателей корреляции для данных номинальной, дихотомической, ранговой шкал измерения.
- Индексный анализ урожайности и валового сбора по группе однородных сельскохозяйственных культур.
- Индексный анализ производительности труда.
- Методика расчета индекса потребительских цен.
- Методика расчета демографических показателей.
- Статистический анализ использования земельных ресурсов.

3.1.2. Методические материалы

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Продолжительность доклада 10-15 мин.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление: 1) Формулировка темы доклада (она должна быть актуальной и оригинальной, интересной по содержанию). 2) Актуальность выбранной темы (чем она интересна, в чем

заключается ее важность). 3) Анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 5 лет)

Основная часть: 1) Состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. 2) Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки). Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). 3) Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. 4) Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

Заключение. Подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

За время освоения дисциплины один обучающийся может выполнить не более 2-х докладов. Максимальное количество баллов за 1 доклад – 3 балла.

Условия и порядок проведения текущего контроля знаний представлены ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА имени Д.К.Беляева».

3.2. Вопросы для устного опроса

3.2.1. Вопросы

Тема 1. Предмет, метод, задачи и организация статистики

1. Чем обусловлено возникновение и развитие статистики?
2. Что изучает статистика? Предмет статистики?
3. Что в переводе означает термин «статистика»?
4. Какие направления статистики можно выделить в период ее становления как науки?
5. Каковы основные методы статистики?
6. Перечислите стадии статистического исследования, раскройте их основное содержание.
7. Опишите организационную структуру Росстата РФ.

Тема 2. Статистическое наблюдение

1. Что такое единица наблюдения?
2. Что такое объект наблюдения?
3. Каким основным требованиям должно отвечать статистическое наблюдение?
4. Назовите основные принципы составления программы наблюдения.
5. Назовите формы статистического наблюдения.
6. Назовите виды статистического наблюдения.
7. Назовите способы опроса населения.
8. К каким видам, формам и способам стат.наблюдения относятся переписи населения?
9. Какие ошибки могут возникнуть при стат.наблюдении?

Тема 3. Методы обработки статистической информации

3.1 Статистическая сводка и группировка

1. Что такое сводка?
2. Какие виды сводки вы знаете?
3. Что называется статистической группировкой и группировочными признаками?
4. Какие виды группировок вы знаете? Дайте их краткую характеристику.
5. Как определяется число групп и границы интервалов между ними?
6. Что называется вторичной группировкой? Какие методы получения новых групп при этом используются?

3.2 Вариационные ряды

1. Что такое ряд распределения?
2. По каким признакам могут быть образованы ряды распределения.
3. Чем отличаются атрибутивные и вариационные ряды?
4. Какова методика построения дискретных и интервальных рядов распределения?

3.3 Графическое представление данных

1. Для чего нужны статистические графики?
2. Назовите основные элементы статистического графика.
3. Перечислите основные виды статистических графиков.
4. Каково назначение и правила построения столбиковых диаграмм?
5. Для каких целей строятся секторные диаграммы?
6. В чем отличие секторных и круговых диаграмм?
7. Каково назначение и правила построения линейных графиков?

3.4 Статистические таблицы

1. Что такое статистическая таблица.
2. Что является подлежащим таблицы?
3. Что такое сказуемое таблицы?
4. Назовите виды таблиц.
5. Сформулируйте правила составления статистических таблиц.

Тема 4. Статистические показатели.

4.1 Абсолютные и относительные показатели

1. Какие статистические показатели называются абсолютными?
2. В каких единицах измеряются абсолютные величины?
3. Что называется относительной величиной?
4. Перечислите виды относительных единиц.
5. Назовите единицы измерения относительных величин.

4.2 Средние показатели

1. Что представляет собой средняя величина?
2. Какие виды средних существуют?
3. Что такое средняя арифметическая. Ее виды.
4. Перечислите свойства средней арифметической.
5. Что представляет собой средняя гармоническая?
6. Что представляет собой средняя геометрическая?
7. Что представляет собой средняя квадратическая и средняя кубическая?
8. Что такое структурные средние?
9. Что такое медиана?
10. Что такое мода?

Тема 5. Анализ вариационных рядов

1. Что представляет собой вариация?
2. Что такое размах вариации?
3. Что такое среднее линейное отклонение?
4. Что называется средним квадратическим отклонением?
5. Что такое дисперсия?
6. Как найти коэффициент вариации и для чего он вычисляется?
7. Назовите виды дисперсий. Какая связь между ними?

Тема 6. Выборочное наблюдение

1. Охарактеризуйте сферы применения и особенности различных способов формирования выборочной совокупности.
2. Что такое репрезентативность выборки?
3. Что такое средняя ошибка выборки и от чего она зависит?
4. Что такое доверительный интервал? Что такое уровень доверия?
5. Чему равен коэффициент доверия при вероятности 0,997?

Тема 7. Корреляционно-регрессионный анализ

1. Что называется корреляцией?
2. В чем отличие стохастических связей от функциональных?
3. Каковы задачи корреляционного и регрессионного анализа?
4. В каком случае достаточно использовать уравнение парной регрессии?
5. Как определяются параметры уравнения парной регрессии при линейной зависимости?

6. Поясните смысл параметров линейного уравнения регрессии.
7. В чем смысл коэффициента парной корреляции, каковы границы его значений?
8. Что показывает коэффициент детерминации?

Тема 8. Ряды динамики и их анализ

1. Что такое ряд динамики?
2. Виды динамических рядов?
3. С какой целью анализируются данные рядов динамики?
4. Сформулируйте правила построения рядов динамики.
5. Охарактеризуйте роль графического представления временных рядов. Назовите наиболее распространенные виды графиков.
6. Перечислите основные показатели динамики. Как они рассчитываются?
7. Что такое средний уровень ряда и как его вычислить?
8. Методы выявления основной тенденции развития ряда? Их суть.
9. Что такое экстраполяция?
10. Как найти ожидаемое прогнозное значение признака?

Тема 9. Индексный метод

1. Какова роль индексного метода в экономических исследованиях.
2. Что такое индекс?
3. Какие признаки лежат в основе классификации индексов?
4. В каких единицах измеряются индексы?
5. Какой индекс называется индивидуальным? Сводным?
6. В чем различие индексов Ласпейреса и Пааше и какие факторы влияют на расхождение по величине этих индексов?
7. Какие виды средних индексов используются на практике?
8. Какая связь существует между базисными и цепными индексами?
9. Какая связь существует между индексом стоимости, физического объема продукции и цен?

Тема 10. Статистика населения.

1. Что представляет собой население как объект изучения?
2. Назовите основные источники информации о численности и составе населения.
3. Какие вопросы содержатся в программах сплошного и выборочного обследования переписи населения?
4. Что является единицей наблюдения при проведении переписи населения?
5. Перечислите показатели, характеризующие естественное движение населения.
6. По каким методикам можно рассчитать среднюю численность населения?

Тема 11. Статистика рынка труда.

1. Каковы основные задачи изучения рынка труда?
2. В чем отличие категорий «трудовые ресурсы» и «экономически активное население»?
3. Какие категории населения относятся к занятым и безработным?
4. Каковы источники информации о занятости населения?
5. Охарактеризуйте основные направления изучения трудовых ресурсов.

Тема 12. Статистика уровня жизни населения.

1. Охарактеризуйте содержание понятия «уровень жизни населения».
2. Перечислите основные группы показателей, используемые для характеристики уровня жизни населения.
3. Какие обобщающие показатели используются для оценки динамики и сопоставления стран по уровню человеческого развития?

3.2.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

3.3. Комплект кейс-заданий практических работ

3.3.1. Кейс-задания

Кейс-задание 1.

Тема: Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений. (Анализ временных рядов).

Постановка задачи. Требуется провести статистический анализ динамики производства молока в хозяйствах всех категорий Ивановской области.

Анализ временных рядов сводится к решению типовых задач: расчета показателей динамики и характеристики изменения социально-экономических явлений во времени; выявления основной тенденции и построения уравнения тренда; оценки устойчивости динамического процесса и тенденции динамики; прогнозирования ожидаемых значений в будущем.

Исходные данные, характеризующие производство молока в хозяйствах всех категорий представлены в таблице:

Годы	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Производство молока, тыс. т.	183.3	190.3	191.1	180.1	170.4	168.1	164.7

Задание 1. Рассчитать абсолютные и относительные показатели изменения уровней временного ряда, сравнивая каждый уровень ряда с предыдущим (цепные показатели) и с уровнем начального периода ряда (базисные показатели).

Методика выполнения задания.

Исходные и рассчитанные показатели для наглядности представить в табличной форме (таблица 1).

Привести выводы по показателям последнего периода временного ряда (2014 год).

Таблица 1 – Показатели динамики производства молока в хозяйствах всех категорий Ивановской области

Годы	Уровни ряда,	Абсолютное изменение, тыс. т.		Коэффициент роста		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1 % прироста
		Баз.	Цеп.	Баз.	Цеп.	Баз.	Цеп.	Баз.	Цеп.	
2015	183.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	190.3									
2017	191.1									
2018	180.1									
2019	170.4									
2020	168.1									
2021	164.7									

Расчеты показателей динамики выполнить по следующим формулам.

Абсолютное изменение:

$$\Delta_i \text{ баз.} = Y_i - Y_1$$
$$\Delta_i \text{ цеп.} = Y_i - Y_{i-1}$$

Коэффициент роста:

$$K_i \text{ баз.} = Y_i / Y_1$$
$$K_i \text{ цеп.} = Y_i / Y_{i-1}$$

Темп роста:

$$T_i \text{ баз.} = K_i \text{ баз.} \cdot 100\%$$

$$T_i \text{ цеп.} = K_i \text{ цеп.} \cdot 100\%$$

Темп прироста:

$$T \text{ пр. } i \text{ баз} = T_i \text{ баз} - 100\%$$

$$T \text{ пр. } i \text{ цеп.} = T_i \text{ цеп.} - 100\%$$

$$\text{Абсолютное значение } 1\% \text{ прироста} = \Delta i \text{ цеп.} / T \text{ пр. } i \text{ цеп.}$$

Задание 2. Рассчитать средние показатели динамики: средней уровень динамики, средний абсолютный прирост, средний коэффициент роста, средний темп роста, средний темп прироста. Сделать обобщающие выводы.

Методика выполнения задания.

Расчеты выполнить по следующим формулам.

Средний уровень временного ряда:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad \text{– формула среднего арифметического.}$$

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}$$

Средний коэффициент роста:

$$\bar{K}_{\text{геом.}} = \sqrt[n-1]{K_2 \cdot K_3 \cdot K_n} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad \text{– формула среднего геометрического.}$$

Средний темп роста:

$$\bar{T} = \bar{K}_{\text{геом.}} \cdot 100\%$$

Средний темп прироста:

$$\bar{T}_{\text{пр.}} = \bar{T} - 100\%$$

Задание 3. Подобрать вид математической функции тренда. Применяя метод наименьших квадратов, найти параметры уравнения тренда. Представить в виде графического изображения исходные уровни временного ряда, а также выровненные по уравнению тренда. Сделать выводы об общей тенденции динамики изучаемого процесса.

Методика выполнения задания.

Исходные и расчетные данные о динамике производства молока привести в таблице.

Таблица 2 – Исходные и расчетные данные для определения параметров линейного тренда

Годы	Уровни ряда, тыс. тонн, y	t	t²	y·t	Выровненные уровни, тыс. тонн, ŷ_t
2015	183.3	-3			
2016	190.3	-2			
2017	191.1	-1			
2018	180.1	0			
2019	170.4	1			
2020	168.1	2			
2021	164.7	3			
Итого:		0			

Расчеты параметров уравнения $\hat{y}_t = a + b \cdot t$ выполнить по формуле:

$a = \frac{\sum y}{n}$, где a – средний уровень временного ряда;

$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$, где b – коэффициент регрессии, показывающий, на сколько в среднем возрастают (убывают) уровни временного ряда.

Приведем пример графика временного ряда показателей валового производства молока.



Рис. 1 – Динамика валового производства молока

Задание 4. Оценить колеблемость показателей производства молока в течение семилетнего периода по годам на основе расчета показателей колеблемости: амплитуды колебаний, среднего линейного отклонения, среднего квадратического отклонения и коэффициентов колеблемости и устойчивости.

Методика выполнения задания.

Исходные и расчетные данные для наглядности и систематизации вычислений представить в таблице.

Таблица 3 – Исходные и расчетные данные для определения показателей колеблемости, устойчивости и ошибки аппроксимации

Годы	y_i	\tilde{y}_i	$u_i = y_i - \tilde{y}_i$	$(y_i - \tilde{y}_i)^2$	P_t	P_y	$d_i^2 = (P_t - P_y)^2$	$ A_i $
2015	183.3							
2016	190.3							
2017	191.1							
2018	180.1							
2019	170.4							
2020	168.1							
2021	164.7							
Итого:								

Расчеты показателей выполнить по формуле:

1. Амплитуда колебаний:

$$A = U_{\max} - U_{\min}$$

2. Среднее линейное отклонение:

$$L_t = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \tilde{y}_i|}{n - p},$$

где n – число исходных уровней; p – число параметров уравнения тренда (для линейного тренда $p = 2$).

3. Среднее квадратическое отклонение:

$$S_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2}{n - p}}$$

4. Коэффициент колеблемости:

$$V_t = S_t / \bar{y}$$

5. Коэффициент устойчивости:

$$K_{уст.} = 1 - V_t$$

$V_t, K_{уст.}$ – могут быть выражены в процентах.

Задание 5. Установить устойчивость тенденции развития процесса, рассчитав ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

Методика выполнения задания.

Вспомогательные операции и расчеты выполнить в таблице 3.

P_t – ранги лет, обозначаются последовательно от 1 до n ;

P_y – ранги уровней, которые вводятся в соответствии с возрастанием уровней временного ряда от y_{\min} , которому присваивается ранг равный 1, до y_{\max} , которому присваивается ранг n .

Формула рангового коэффициента корреляции Спирмена:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

Задание 6. Уравнение тренда проверить на адекватность, рассчитав среднюю ошибку аппроксимации.

Методика выполнения задания.

Вспомогательные расчеты по определению ошибки аппроксимации выполнить в таблице 3 по формуле:

$$A_i = \frac{y_i - \bar{y}_i}{y_i}$$

Средняя ошибка аппроксимации определяется по формуле среднего арифметического:

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i|}{n}$$

Считается, что если средняя ошибка аппроксимации не превышает 10%, уравнение тренда является адекватным, т.е. хорошо отражает тенденцию динамики.

Задание 7. Составить прогноз относительно валового производства молока на срок – 1–2 года (2015, 2016 гг.) на основе тренда и колеблемости.

Методика выполнения задания.

Методика статистического прогноза по тренду и колеблемости основана на их экстраполяции, т.е. на предположении, что параметры тренда и колебаний сохраняются до прогнозируемого периода.

1. Вычисляется «точечный прогноз» - значение уровня тренда при подстановке в его уравнение номера года прогноза t_k (для 2015 года $t_k = 4$).

$$\tilde{y}_{tk} = a + b \cdot t_k$$

2. Определяются доверительные границы прогноза (например, с вероятностью 0,95). Для этого рассчитывают среднюю ошибку прогноза положения линейного тренда на период прогноза t_k .

$$\bar{m} = S_t \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{t_k^2}{\sum t^2}}, \text{ где } S_t \text{ – среднее квадратическое отклонение.}$$

Средняя ошибка прогноза умножается на величину t – критерия Стьюдента при указанной вероятности и при числе степеней свободы $n-2$ (т.е. 5).

Для определения границ доверительного интервала применяется формула:

$$\tilde{y}_{tk} - t \cdot \bar{m} \leq y_{tk}^* \leq \tilde{y}_{tk} + t \cdot \bar{m}$$

t – критерий берется из таблицы «Значение t – критерия Стьюдента при уровне значимости 0,10; 0,05; 0,01».

Кейс-задание 2.

Вариант 1

Тема: Вариационные ряды распределения

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности многолетних трав на сено

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
20-25	1
25-30	3
30-35	1
35-40	14
40-45	18
45-50	27
50-55	29
55-60	35
60-65	15
65-70	6
70-75	2
75-80	2
Итого:	153

Вариант 2

Тема: Вариационные ряды распределения

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности многолетних трав на сено

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
20-25	1
25-30	3
30-35	5
35-40	14
40-45	18
45-50	27
50-55	30
55-60	35
60-65	15
65-70	6
70-75	4
75-80	2
Итого:	160

Вариант 3

Тема: Вариационные ряды распределения

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности картофеля.

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
20-40	1
40-60	6
60-80	12
80-100	19
100-120	35
120-140	31

140-160	12
160-180	9
180-200	3
200-220	1
Итого:	129

Вариант 4

Тема: Вариационные ряды распределения

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности картофеля

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
20-40	4
40-60	6
60-80	12
80-100	19
100-120	35
120-140	31
140-160	12
160-180	9
180-200	5
200-220	3
Итого:	136

Вариант 5

Тема: Вариационные ряды распределения

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности зерновых культур

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
3,5-6,5	1
6,5-9,5	1

9,5-12,5	5
12,5-15,5	10
15,5-18,5	18
18,5-21,5	28
21,5-24,5	27
24,5-27,5	19
27,5-30,5	11
30,5-33,5	10
33,5-36,5	4
Итого:	134

Вариант 6

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности зерновых культур

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
3,5-6,5	1
6,5-9,5	3
9,5-12,5	5
12,5-15,5	10
15,5-18,5	18
18,5-21,5	28
21,5-24,5	27
24,5-27,5	19
27,5-30,5	13
30,5-33,5	10
33,5-36,5	5
Итого:	139

Вариант 7

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.

6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по уровню производительности труда

Группы хозяйств по выработке продукции на 1 среднесписочного работника, тыс. руб.	Количество хозяйств
2-3	2
3-4	15
4-5	31
5-6	49
6-7	30
7-8	14
8-9	10
9-10	5
10-11	4
11-12	1
Итого:	161

Вариант 8

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.

2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.

3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.

4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.

5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.

6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по уровню производительности труда

Группы хозяйств по выработке продукции на 1 среднесписочного работника, тыс. руб.	Количество хозяйств
2-3	2
3-4	15
4-5	31
5-6	49
6-7	35
7-8	20
8-9	15
9-10	8
10-11	4
11-12	1
Итого:	180

Вариант 9

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности картофеля

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
60-80	1
80-100	10
100-120	20
120-140	26
140-160	28
160-180	12
180-200	22
200-220	12
220-240	2
240-260	3
Итого:	136

Вариант 10.

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности картофеля.

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Количество хозяйств
60-80	3
80-100	10
100-120	20
120-140	26
140-160	28
160-180	12
180-200	22
200-220	12
220-240	5

240-260	3
Итого:	141

Вариант 11.

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности картофеля

Группы хозяйств по урожайности картофеля, ц / га	Число с / х предприятий
60-80	2
80-100	10
100-120	20
120-140	26
140-160	28
160-180	22
180-200	21
200-220	12
220-240	3
240-260	2
260-280	2
Итого:	148

Вариант 12

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности картофеля

Группы хозяйств по урожайности картофеля, ц / га	Число с / х предприятий
60-80	2
80-100	10
100-120	20
120-140	26

140-160	28
160-180	22
180-200	21
200-220	12
220-240	5
240-260	3
260-280	1
Итого:	150

Вариант 13

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности многолетних трав на сено.

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Число предприятий
20-25	5
25-30	6
30-35	14
35-40	26
40-45	28
45-50	30
50-55	34
55-60	19
60-65	3
65-70	1
Итого:	

Вариант 14.

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по урожайности многолетних трав на сено.

Группы хозяйств по урожайности, ц/га	Число предприятий
20-25	5
25-30	6
30-35	16
35-40	26
40-45	28
45-50	30
50-55	34
55-60	19
60-65	4
65-70	1
Итого:	

Вариант 15.

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.
5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.
6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по продуктивности коров.

Группы хозяйств по продуктивности, кг/гол.	Количество хозяйств
2000-2500	2
2500-3000	21
3000-3500	45
3500-4000	25
4000-4500	21
4500-5000	10
5000-5500	4
5500-6000	3
6000-6500	–
6500-7000	2
Итого:	133

Вариант 16.

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.
2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.
3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.
4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.

5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.

6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств Ивановской области по продуктивности коров.

Группы хозяйств по продуктивности, кг/гол.	Количество хозяйств
2000-2500	2
2500-3000	21
3000-3500	45
3500-4000	25
4000-4500	21
4500-5000	10
5000-5500	4
5500-6000	3
6000-6500	–
6500-7000	2
Итого:	133

Вариант 17

Тема: **Вариационные ряды распределения**

Задания:

1. Построить графическое изображение интервального ряда распределения в виде гистограммы. Сделать общие выводы о характере распределения.

2. Рассчитать показатели центральной тенденции распределения: среднее арифметическое, моду и медиану. Сделать выводы.

3. Рассчитать показатели вариации: дисперсию и стандартное отклонение. Привести выводы.

4. Построить доверительный интервал для среднего арифметического признака.

5. Рассчитать коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделать выводы об особенностях формы распределения.

6. Проверить статистическую гипотезу о соответствии данного эмпирического распределения нормальному закону распределения.

Распределение хозяйств молочного направления Ивановской области по удельному весу концентратов в рационе кормов.

Группы хозяйств по удельному весу концентратов, %	Количество хозяйств
20-23	3
23-26	8
26-29	33
29-32	29
32-35	23
35-38	13
38-41	9
41-44	5
Итого:	123

Кейс-задание 3.

Корреляционно – регрессионный анализ

Постановка задачи. На основе данных по 12 регионам установить зависимость между социально-экономическими показателями: среднедушевым прожиточным минимумом одного трудоспособного и средней дневной заработной платой.

Таблица

Исходные данные

№ региона	Среднедушевой прожиточный минимум одного трудоспособного, руб.	Среднедневная заработная плата, руб.
	У	X
1	78	133
2	82	148
3	87	134
4	79	154
5	89	162
6	106	195
7	67	139
8	88	158
9	73	152
10	87	162
11	76	159
12	115	173

Задание 1. Представить данные о среднедушевом прожиточном минимуме одного трудоспособного и средней дневной заработной плате на графике в виде диаграммы рассеивания.

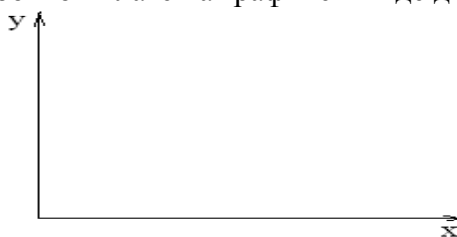


Рис. 1 – Зависимость среднедушевого прожиточного минимума одного трудоспособного от средней дневной заработной платы.

Сделать выводы о направлении, характере и тесноте связи;

Задание 2. Рассчитать коэффициент парной линейной корреляции Пирсона.

Коэффициент корреляции Пирсона определяем по формуле:

$$r = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y},$$

где σ_x – среднее квадратическое отклонение признака X;

σ_y – среднее квадратическое отклонение признака Y;

$$\sigma_x = \sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}, \quad \sigma_y = \sqrt{\overline{y^2} - \bar{y}^2}, \quad \text{где } \overline{x^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}; \quad \overline{y^2} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n};$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}; \quad \overline{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n xy}{n} - \text{средние значения}$$

Для решения задачи составляется следующая таблица.

Таблица 1

Исходные и расчетные данные к определению коэффициента корреляции

и параметров уравнения регрессии

№ региона	Исходные данные		Вычисления		
	X	Y	X ²	Y ²	XY
1					
2					
...					
n					
Суммы	ΣX	ΣY	ΣX ²	ΣY ²	ΣXY

Интерпретация коэффициента корреляции между изучаемыми признаками установления связи:

- Сильная, тесная при $r \geq 0,7$;
- Средняя при $0,5 \leq r \leq 0,69$;
- Умеренная при $0,3 \leq r \leq 0,49$;
- Слабая при $0,2 \leq r \leq 0,29$;
- Практически отсутствует $r \leq 0,19$.
- Если $r > 0$ – связь положительная;
- Если $r < 0$ – связь отрицательная.

Задание 3. Рассчитать корреляционное отношение и коэффициент детерминации. Сделать выводы.

Теснота связи между переменными может быть установлена также на основе расчета других показателей связи. Коэффициент детерминации рассчитывается по формуле:

$$R^2 = \frac{\sum (\tilde{y}_x - \bar{y})^2}{\sum (y_x - \bar{y})^2}, \text{ где } y - \text{ фактическое значение среднедушевого прожиточного}$$

минимума одного трудоспособного, руб.;

\tilde{y}_x – предсказанное значение среднедушевого прожиточного минимума одного трудоспособного, руб., вычисленное по уравнению регрессии;

\bar{y} – среднее значение.

Разность между фактическим (эмпирическим) значением y и предсказанным \tilde{y}_x принято называть остатком. Коэффициент детерминации показывает долю вариации результативного признака y , объясненную влиянием изучаемого фактора x , в общем объеме вариации признака y .

Вспомогательные расчеты для определения показателя представить в таблице 2.

Исходные данные к определению коэффициента детерминации и корреляционного отношения

№ региона	x	y	\tilde{y}_x	$(y - \bar{y})^2$	$(\tilde{y}_x - \bar{y})^2$	$(y - \tilde{y}_x)^2$
1						
2						
3						
...						
n						
Сумма						

Корреляционное отношение вычисляют по формуле $R = \sqrt{R^2}$ или через дисперсию остатков

по формуле: $R = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \tilde{y}_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$. Этот показатель характеризует тесноту связи между пере-

менными. Вывод о тесноте связи дается на основании приведенной выше классификации корреляционной связи.

Задание 4. Построить уравнение парной линейной регрессии, характеризующие связь между среднедушевым прожиточным минимумом одного трудоспособного от среднедневной заработной платой. Провести линию уравнения на графике.

Уравнение парной линейной регрессии имеет вид: $\tilde{y}_x = a + bx$

Для нахождения параметров а и b целесообразно использовать формулы, элементы которых рассчитаны выше:

$$b = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x^2}, \quad a = \bar{y} - b \cdot \bar{x},$$

где \bar{y} , \bar{x} , $\overline{x \cdot y}$ – средние значения, σ_x^2 – дисперсия признака x.

Задание 5. Прогнозирование по уравнению регрессии будет правильным, если линейная модель является адекватным описанием связи между переменными. Кроме того, прогнозируются только типичные случаи, которые исключают резко отклоняющиеся значения x.

Прогноз по линейному уравнению регрессии строиться в два этапа.

1. Вычисляется точечный прогноз, т.е. значение переменной Y, находящейся на линии регрессии и определяемое подстановкой в построенное уравнение регрессии известного значения x_k (среднедневная заработная плата)

$$\tilde{y}_{x_k} = a + bx_k$$

2. Учитывая тот факт, что предсказанное значение \tilde{y}_{x_k} содержит элемент неопределённости, определяется доверительный интервал, внутри которого с установленной доверительной вероятностью находится прогнозируемое значение результативной переменной y (среднедушевой прожиточный минимум одного трудоспособного).

Величина доверительного интервала зависит от стандартной ошибки прогнозируемого значения y при заданном значении x_k и доверительной вероятности.

$\tilde{y}_{x_k} \pm t \cdot \overline{m}_{\tilde{y}_{x_k}} \leq \tilde{y}_{x_k}^* \leq \tilde{y}_{x_k} \pm t \cdot \overline{m}_{\tilde{y}_{x_k}}$, где t – значение из статистической таблицы при заданной доверительной вероятности 95 % и степенях свободы $n-2=10$.

$\overline{m}_{\tilde{y}_{x_k}} = S_{ocm} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_k - \bar{x})^2}{\sum (x - \bar{x})^2}}$, где $S_{ocm} = \sqrt{\frac{\sum (y - \tilde{y}_i)^2}{n - p}}$ – корень из диспер-

сии остатков, рассчитанной на одну степень свободы, ($\sum (x - \bar{x})^2 = n \cdot \sigma_x^2$).

Задание 6. Оценить тесноту связи между среднедушевым прожиточным минимумом одного трудоспособного и заработной платой на основе ранговых коэффициентов корреляции Спирмена и τ -Кендалла.

Выбор коэффициентов корреляции определен тем, каким образом измерены изучаемые признаки. Для анализа зависимости между переменными, измеренными на уровне порядковой шкалы измерения, используются, такие коэффициенты корреляции, как коэффициент корреляции Спирмена – r_s и коэффициент ранговой корреляции Кендалла – τ .

Коэффициенты ранговой корреляции применяются для определения тесноты связей, как между количественными, так и между качественными признаками при условии, если значения упорядочены по степени убывания или возрастания признака.

6.1. Методика расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (Px_i - Py_i)^2}{n^3 - n}, \text{ где } n - \text{число наблюдений;}$$

$Px_i - Py_i$ - разность между рангами признаков x и y для i-го наблюдения.

Ранг – это порядковый номер значений признака, расположенных в порядке возрастания или убывания их величин.

Коэффициент Спирмена принимает любые значения в интервале [-1; 1]. Для определения характера тесноты связи следует придерживаться общепринятой классификации корреляционных связей.

Расчетная таблица для определения r_s

№ наблюдения	X	Y	R _x	R _y	(R _x - R _y) ²
1					
2					
....					
i					
....					
n					
Итого	Σ	Σ	x	x	Σ

Методика расчета коэффициента корреляции рангов Кендалла.

1. Значения признаков x и y ранжируются, при этом ранги R_x располагаются строго по возрастанию и параллельно им приводятся ранги R_y.

2. По данным столбца R_y для каждого наблюдения подсчитывается число рангов расположенного ниже данного, по величине превышающих ранг анализируемого наблюдения («совпадения»), сумма которых обозначается буквой P. Далее, подсчитывается число рангов меньших по значению заданного («инверсии»), сумма которых обозначается буквой Q.

3. Рассчитывается коэффициент корреляции рангов Кендалла по формуле

$$\tau = \frac{2(P - Q)}{n(n - 1)}$$

Исходные данные и необходимые расчеты представить в таблице.

Расчетная таблица для определения τ

X*	Y	R _x	R _y	Совпадения	Инверсии
•					
•					
•					
				P	Q

* Значения x ранжируются по возрастанию.

Кейс-задание 4.

Проверка статистической гипотезы о средней разности для зависимых выборок.

Необходимо определить эффективность рекламы в плане создания её состояния расслабленности (релаксации). Случайно отобранных 15 человек (респондентов) опросили до и после просмотра рекламного ролика. Вопросник включал много пунктов, в одном из которых респондентов просили описать своё состояние по шкале от 1 (напряжённое состояние) до 5 (полностью расслабленное состояние). Результаты опроса приведены в таблице.

Респонденты	До	После	“После” – “до” (d _i)
1	3	2	
2	2	2	
3	2	2	
4	4	5	
5	2	4	
6	2	1	
7	1	1	
8	3	5	

9	3	4	
10	2	4	
11	5	5	
12	2	3	
13	4	5	
14	3	5	
15	4	4	

Алгоритм проверки статистической гипотезы.

1. Описание статистической модели.

Проводимый психологический эксперимент основан на формировании случайной зависимой выборки, так как речь идет об одной группе испытуемых. В таких ситуациях для обоснования значимости различий между результатами эксперимента «до» и «после» проверяется статистическая гипотеза о среднем разностей между значениями X_1 «после» и X_0 «до» (принятое обозначение d_i) для зависимых выборок. Результаты расчетов привести в последней графе таблицы.

2. Формулировка гипотез - нулевой (H_0) и альтернативной (H_1):

В качестве нулевой гипотезы выдвигается предположение о том, что среднее из разностей значимо не отличается от нуля. В качестве альтернативной – противоположное суждение.

3. Выбор уровня значимости.

Вероятность возможной ошибки устанавливается заранее. Обычно используют уровни значимости равные 0,01; 0,05; 0,1. в нашем примере в качестве уровня значимости примем $\alpha = 0,05$.

Это означает, что выборочные данные могут привести к ошибке в 5 случаях из 100.

4. Выбор статистического критерия:

В проверке гипотез относительно средних применяют статистические критерии: t-статистика для выборок большого объема или t-Стьюдента для выборок малого объема ($n \leq 50$).

5. Вычисление по данным выборки эмпирического значения критерия.

Для зависимых выборок эмпирическое значение критерия вычисляется по формуле:

$$t_{\text{эм}} = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{S_d^2}{n}}}, \text{ где } \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} - \text{среднее арифметическое из разностей } d_i, \text{ а } n - \text{объем выборки.}$$

$$S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1} - \text{скорректированная дисперсия.}$$

6. Находим по таблице «Критические значения t-критерия Стьюдента» табличное t-значение для двустороннего интервала, учитывая что $\alpha = 0,05$, а число степеней свободы $df = n - 1$.

7. Сравниваем рассчитанное эмпирическое t-значение с табличным.

Если $t_{\text{эм}} < t_{\text{табл}}$, гипотеза H_0 – принимается, если $t_{\text{эм}} > t_{\text{табл}}$, гипотеза H_0 – отклоняется и принимается альтернативная гипотеза H_1 .

8. Делаем содержательный вывод.

Проверка статистической гипотезы о разности средних для независимых выборок.

Задача. Фирме предъявлено обвинение в дискриминации сотрудников по признаку пола. Этот вывод основан на документах, которые включают проверку статистической гипотезы относительно размера заработной платы мужчин и женщин, которая демонстрирует «высоко значимую разницу» в средних значениях размера заработной платы мужчин и женщин. Результаты приведены в таблице.

Исходные и расчетные данные.

	Женщины	Мужчины
Размеры выборки	$n_1 = 15$	$n_2 = 22$
Среднее, долларов в год	$\bar{x}_1 = 24467$	$\bar{x}_2 = 33095$
Стандартное отклонения	$S_1 = 2806$	$S_2 = 4189$
Дисперсия	$S_1^2 = 7873636$	$S_2^2 = 17547726$

Алгоритм проверки статистической гипотезы о разности средних для независимых выборок.

1. Описание статистической модели.

Для проверки статистической гипотезы относительно заработной платы мужчин и женщин случайным образом из сотрудников фирмы были сформированы две независимых выборки. В таких ситуациях для обоснования значимости различий между группами испытуемых проверяется статистическая гипотеза о разности средних для двух независимых выборок.

2. Формулировка гипотез - нулевой (H_0 :)и альтернативной (H_1 :)

В качестве нулевой гипотезы выдвигается предположение о том, что разность между средними значимо не отличается от нуля. В качестве альтернативной – противоположное суждение.

3. Выбор уровня значимости.

Вероятность возможной ошибки устанавливается заранее. Обычно используют уровни значимости равные 0,01; 0,05; 0,1. в нашем примере в качестве уровня значимости примем $\alpha = 0,01$.

Это означает, что выборочные данные могут привести к ошибке в 1 случае из 100.

4. Подбор статистического критерия.

В проверке гипотез относительно средних применяют статистические критерии: t-статистика для выборок большого объема или t-Стьюдента для выборок малого объема ($n \leq 50$).

5. Вычисления эмпирического значения критерия.

Для зависимых выборок эмпирическое значение критерия вычисляется по формуле:

$$t_{\text{эмп}} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

выражение приведенное в знаменателе дроби рассматривается как стандартная ошибка двух выборочных средних $S_{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}$.

6. Находим по таблице «Критические значения t-критерия Стьюдента» табличное t-значение для двустороннего интервала, учитывая что $\alpha = 0,01$, а число степеней свободы $df = (n_1 + n_2) - 2$

7. Сравниваем эмпирическое и табличное t-значения.

Если $t_{\text{эмп}} < t_{\text{табл}}$, гипотеза H_0 – принимается, если $t_{\text{эмп}} > t_{\text{табл}}$, гипотеза H_0 – отклоняется и принимается альтернативная гипотеза H_1 .

8. Строим доверительный интервал для разности значений размера заработной платы мужчин и женщин.

$$(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) - t_{\text{табл}} \cdot S_{\bar{x}_2 - \bar{x}_1} \leq (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)^* \leq (\bar{x}_2 - \bar{x}_1) + t_{\text{табл}} \cdot S_{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}$$

9. Делаем содержательный вывод.

3.3.2. Методические материалы

Учащиеся выполняют кейс-задания. За правильное выполнение каждого кейс-задания – 10 баллов.

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

3.4. Комплект экзаменационных вопросов

3.4.1. Вопросы:

1. Определение предмета статистики.
2. Сущность и значение статистических показателей.
3. Классификация статистических показателей.
4. Основные черты статистического метода.
5. Этапы статистического исследования. Краткое содержание.
6. Современная организация статистики в России и зарубежных странах.
7. Статистическое наблюдение. Программно-методические и организационные вопросы статистического наблюдения.
8. Виды и формы статистического наблюдения.
9. Средняя величина, её сущность и значение. Основные виды и формы средних величин.
10. Показатели вариации.
11. Статистические ряды распределения.
12. Сущность и значение статистических группировок.
13. Виды группировок
14. Статистические таблицы и статистические графики.
15. Сплошное и выборочное статистическое наблюдение. Сущность выборочного метода.
16. Понятие ряда динамики. Система показателей динамики.
17. Методы выявления типа тенденции динамики. Построение тренда.
18. Статистический анализ колеблемости уровней временного ряда. Измерение устойчивости развития процессов в динамике.
19. Сезонные колебания. Показатели сезонности.
20. Понятие индекса. Методика построения индекса.
21. Классификация индексов.
22. Индекс потребительских цен.
23. Важнейшие экономические индексы и их взаимосвязь.
24. Индексный анализ средней взвешенной. Оценка влияния структурных сдвигов.
25. Принципы и условия применения индексного метода. Примеры использования индексов в экономико-статистическом анализе.
26. Понятие о статистической, корреляционной и функциональной связях.
27. Понятие корреляции. Линейная корреляция. Коэффициент корреляции Пирсона.
28. Понятие регрессии. Определение параметров уравнения связи.
29. Нелинейная корреляция. Показатели тесноты связи: эмпирическое корреляционное отношение, коэффициент детерминации.
30. Множественная корреляция. Уравнение множественной регрессии.
31. Непараметрические коэффициенты корреляции (r_s – Спирмена и τ – Кендалла).
32. Понятие о статистических моделях. Корреляционно-регрессионные модели.
33. Применение регрессионных моделей в анализе и прогнозировании.
34. Прогнозирование на основе трендовых моделей. Доверительный интервал прогноза.
35. Показатели наличия, состава и движения земельного фонда.
36. Показатели посевных площадей, их классификация.
37. Понятие и виды структуры социально-экономических явлений.
38. Показатели структуры и структурных сдвигов.
39. Показатели наличия, состава и обеспеченности основными фондами.
40. Показатели использования основных фондов.
41. Показатели движения, состояния и износа основных фондов.
42. Показатели наличия, состава и занятости трудовых ресурсов.
43. Статистические показатели концентрации и централизации.
44. Статистический анализ динамики урожая и урожайности. Оценка влияния на урожайность отдельных факторов и комплекса факторов.
45. Предмет и метод социально-экономической статистики.

46. Задачи социально-экономической статистики.
47. Показатели издержек производства и себестоимости продукции.
48. Система показателей производительности труда.
49. Система показателей статистики финансов предприятия.
50. Статистические методы анализа производительности и оплаты труда.
51. Статистика результатов экономической деятельности.
52. Статистика оборотных фондов.
53. Статистика цен. Индексы цен в социально-экономическом анализе.
54. Система макроэкономических показателей СНС.
55. Общее содержание системы национальных счетов.
56. Общие принципы построения СНС.
57. Классификация субъектов экономического оборота по отраслям и секторам.
58. Основные счета внутренней экономики, их взаимосвязь.
59. Основные показатели численности и состава населения.
60. Статистический анализ себестоимости продукции.
61. Система показателей уровня жизни населения.
62. Статистика доходов и расходов населения.
63. Обобщающие показатели уровня жизни населения.
64. Предмет и задачи статистики населения.
65. Статистический анализ доходов и расходов населения.
66. Показатели рождаемости, смертности, миграция населения.
67. Бюджетная классификация доходов и расходов.
68. Система показателей статистики бюджета.

3.4.2. Методические материалы

Студентам выдаются вопросы для экзамена, по которым они самостоятельно готовятся в течение 60 минут. Экзамен проводится в форме устного собеседования.

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».