

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 12.04.2024 09:50:13  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
агробиотехнологий  
А.В. Шитикова  
« 30 » 08 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.О.09.02 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.04 «Агрономия»  
Направленность: Агробизнес  
Форма обучения: заочная  
Год начала подготовки: 2021  
Курс 1  
Семестр 2

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Романцева Ю.Н., к.э.н., доцент \_\_\_\_\_  
« 25 » 08 2023 г.  
Бодур А.М., ассистент \_\_\_\_\_  
« 25 » 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры статистики и кибернетики, протокол № 11 от «28» августа 2023г.  
И.о. зав. кафедрой А.В. Уколова \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой растениеводства и луговых экосистем  
А.В. Шитикова, д.с.-х.н., профессор \_\_\_\_\_  
« 30 » 08 2023 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра статистики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
агробиотехнологии д.с.-х. н., профессор  
С.Л. Белопухов  
“ 15 ” 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.09.02 Математическая статистика**  
**МОДУЛЬ Б1.О.09 Математика и математическая статистика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 Агронимия  
Направленность: «Агробизнес»

Курс 1, 2  
Семестр 2, 3

Форма обучения заочная  
Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчики: Романцева Ю.Н., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Дашиева Б.Ш.

«23» августа 2021 г.

Рецензент: Остапчук Т.В., к.э.н.,  
доцент кафедры бухгалтерского учета  
и налогообложения

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«24» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, профессионального стандарта и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики.  
Протокол № 11 от «26» августа 2021 г.

И.о.зав. кафедрой Уколова А.В., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» августа 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института агробιοтехнологии

Попченко М.И., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*Протокол № 1*

(подпись)

«13» сентября 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой растениеводства и луговых экосистем

Шитикова А.В., д.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«13» сент. 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Ермилова Л.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНИЯТИЯ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
7.1 Основная литература .....	28
7.2 Дополнительная литература.....	28
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	29
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>29</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>29</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>31</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>32</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной модульной дисциплины**  
**Б1.О.09.02 «Математическая статистика», модуль Б1.О.09 Математика и**  
**математическая статистика для подготовки бакалавра по направлению**  
**35.03.04 Агрономия, направленности «Агробизнес»**

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Математическая статистика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области обобщения и статистической обработки хозяйственных и экспериментальных данных, формулирования выводов с использованием основных законов математической статистики и применения ее методов в профессиональной деятельности при анализе и моделировании в ходе теоретического и экспериментального исследования с использованием современных информационных технологий.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия. Дисциплина осваивается на 1,2 курсе во 2 и 3 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

**Краткое содержание дисциплины:** Предмет математической статистики. Статистические совокупности, их виды. Признаки, виды признаков. Метод математической статистики. Описательная характеристика статистических совокупностей построением ранжированного, дискретного, и интервального вариационных рядов, распределения накопленных частот. Количественная характеристика статистических распределений: показатели центральной тенденции, показатели вариации, закон сложения (разложения) вариации и дисперсии. Выборочный метод и статистическое оценивание. Конкретная, средняя и предельная ошибки выборки. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и доли. Способы формирования выборочной совокупности. Проверка статистических гипотез. Основные этапы проверки, статистической гипотезы. Критерии параметрические и непараметрические. Проверка гипотез относительно распределения численностей. Критерий  $\chi^2$  - квадрат, аспекты его использования. Проверка гипотез относительно генеральной средней и доли. Проверка гипотез относительно двух средних. Зависимые и независимые выборки. Дисперсионный анализ. Общая схема проведения дисперсионного анализа. Критерий F- Фишера. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа. Критерий Тьюки, метод контрастов Шеффе. Этапы построения корреляционного уравнения связи. Определение вида уравнения. Корреляция линейная и криволинейная. Требования к совокупности и признакам. Определение и интерпретация коэффициентов уравнения связи. Показатели тесноты связи. Коэффициент детерминации и корреляции

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 часа / 2 зач.ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Математическая статистика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области обобщения и статистической обработки хозяйственных и экспериментальных данных, формулирования выводов с использованием основных законов математической статистики и применения ее методов в профессиональной деятельности при анализе и моделировании в ходе теоретического и экспериментального исследования использованием современных информационных технологий.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Математическая статистика» включена в обязательную часть учебного плана. Дисциплина «Математическая статистика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия направленности «Агробизнес».

Дисциплина «Математическая статистика» позволяет уяснить содержание, условия и практику применения статистических методов в современных исследованиях по агрономии. Дается оценка достоинств и ограничений основных статистических методов анализа, раскрываются возможности сочетания в их применении. Дисциплина создает научную и методическую основу для профессиональной деятельности в сфере агрономии и бизнеса.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математическая статистика» являются: «Математика», «Информатика».

Дисциплина «Математическая статистика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Менеджмент и маркетинг», «Методика опытного дела», «Программирование урожайности полевых культур».

Особенностью дисциплины является изучение теории и практики применения статистических методов при анализе экспериментальных и хозяйственных данных.

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по модульной дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	основные понятия, определения и термины математической статистики, основные статистические методы обработки и анализа данных, особенности формирования BigData в современных условиях	-	-
2.			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	-	осуществлять поиск информации из различных источников, баз данных, цифровых платформ, применять основные статистические методы обработки данных, в том числе с использованием пакетов прикладных статистических программ (ППП)	-
3.			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	-	-	базовыми знаниями в области информатики и современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, работать с компьютером как средством управления информацией, навыками обработки массовых данных с использованием ППП

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2,0 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№ 2	№ 3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>8,25</b>	<b>2</b>	<b>6,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>8,25</b>	<b>2</b>	<b>6,25</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	-	4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>63,75</b>	<b>34</b>	<b>29,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	59,75	34	25,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	4	-	4
Вид промежуточного контроля:	Зачет	-	зачёт

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Тема 1.1</b> «Предмет математической статистики»	8,5	0,5	-	-	8
<b>Тема 1.2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	8,5	0,5	-	-	8
<b>Тема 1.3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	10,5	0,5	-	-	10
<b>Тема 1.4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	8,5	0,5	-	-	8
<b>Тема 1.5</b> «Проверка статистических гипотез»	10,75	0,75	-	-	10

<b>Тема 1.6</b> «Дисперсионный анализ»	12,5	0,5	2	-	10
<b>Тема 1.7</b> «Корреляция»	12,5	0,75	2	-	9,75
<b>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	0,25	-	-	<b>0,25</b>	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>63,75</b>

## **Раздел 1 «Математическая статистика»**

### **Тема 1.1 «Предмет математической статистики»**

Предмет математической статистики. Статистические совокупности, их виды. Признаки, виды признаков. Метод математической статистики. Цифровые средства обработки статистических данных. Основные источники данных по агрономии в условиях цифровой трансформации. Пакеты прикладных статистических программ обработки и анализа данных.

### **Тема 1.2 «Описательная характеристика рядов распределения»**

Ранжированный ряд распределения. Огиба распределения. Анализ ранжированного ряда. Вариационный ряд распределения для дискретного признака. Полигон распределения. Интервальный вариационный ряд распределения. Гистограмма распределения. Анализ вариационных рядов распределения. Распределение накопленных частот. Форма статистического распределения. Виды распределений в зависимости от их формы.

### **Тема 1.3 «Количественная характеристика статистических распределений»**

Показатели центральной тенденции. Средняя арифметическая простая и взвешенная. Средняя гармоническая. Средняя геометрическая. Степенная средняя. Условия применения средних. Структурные средние. Определение моды и медианы в дискретном и интервальном рядах распределения. Показатели вариации. Размах вариации. Среднее линейное отклонение, объем вариации, дисперсия, стандартное (среднее квадратическое) отклонение. Закон сложения (разложения) вариации и дисперсии.

### **Тема 1.4 «Выборочный метод и статистическое оценивание»**

Выборка. Условия ее осуществления. Оценка. Требования к оценке. Ошибки выборки. Конкретная, средняя и предельная ошибки. Средняя ошибка для основных параметров статистических распределений. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и доли. Типовые задачи, решаемые на основе выборки. Малые и большие выборки. Определение необходимой численности выборки. Установление доверительного уровня вероятности появления заданной ошибки. Способы формирования выборочной совокупности. Определение ошибок выборочной средней при использовании различных способов формирования выборки.

### **Тема 1.5 «Проверка статистических гипотез»**

Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки, статистической гипотезы. Нулевая и рабочая гипотезы. Уровень значимости. Ошибки 1-го и 2-го рода при проверке статистической гипотезы. Статистический критерий. Критерии параметрические и непараметрические. Область согласия и критическая область. Проверка гипотез относительно распределения численностей. Критерий  $\chi^2$  - квадрат, аспекты его использования. Проверка гипотезы относительно средней в генеральной совокупности. Односторонний и двусторонний критерий. Проверка гипотез относительно средних двух генеральных совокупностей. Зависимые и независимые выборки. Проверка гипотез относительно доли признака

#### **Тема 1.6 «Дисперсионный анализ»**

Назначение дисперсионного анализа. Общая схема проведения дисперсионного анализа. Критерий F- Фишера. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа. Критерий Тьюки. Модели дисперсионного анализа. Постоянный и случайный эффект факторов.

#### **Тема 1.7 «Корреляция»**

Понятие о корреляционной связи. Этапы построения корреляционного уравнения связи. Установление логики взаимосвязи между признаками. Определение вида уравнения Корреляция линейная и криволинейная. Требования к совокупности и признакам. Определение и интерпретация коэффициентов уравнения связи. Коэффициенты регрессии натуральные и стандартизированные. Коэффициенты регрессии в уравнении множественной корреляции. Показатели тесноты связи. Коэффициент детерминации и корреляции. Показатели тесноты связи при множественной корреляции. Проверка существенности полученных выборочных параметров уравнения связи и показателей тесноты связи. Непараметрические показатели тесноты связи. Теснота связи качественных признаков.

### **4.3 Лекции и практические занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции (индикаторы)</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	<b>Раздел 1. «Математическая статистика»</b>				
	<b>Тема 1.1</b> «Предмет математической статистики» <b>Тема 1.2</b> «Описательная характе-	Лекция №1. «Предмет математической статистики. Статистические ряды распределения»	ОПК-1.1		0,5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ристика рядов распределения»				
2.	<b>Тема 1.3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	Лекция №2. «Количественная характеристика статистических распределений. Закон разложения вариации»	ОПК-1.1		0,5
3.	<b>Тема 1.4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	Лекция №3. «Выборочный метод»	ОПК-1.1		0,5
4.	<b>Тема 1.5</b> «Проверка статистических гипотез»	Лекция №4. «Статистические гипотезы, общая схема их проверки»	ОПК-1.1		0,5
5.	<b>Тема 1.6</b> «Дисперсионный анализ»	Лекция №7. «Дисперсионный анализ»	ОПК-1.1		0,5
		Практическая работа №1 «Однофакторный дисперсионный анализ в системе STATISTICA», проверка статистических гипотез относительно средних по критерию Q-Тьюки»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита практической работы	2
6.	<b>Тема 1.7</b> «Корреляция»	Лекция №8. «Корреляция»	ОПК-1.1		0,75
		Практическая работа №2 «Множественная корреляция с использованием пакетов прикладных программ»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита практической работы	1
		Итоговый тест	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	тестирование	1

Таблица 5а

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Математическая статистика»</b>		
1.	<b>1.1</b> «Предмет математической статисти-	Виды статистических совокупностей. Пакеты прикладных статистических программ (ОПК-1.1)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	стики»	
2.	<b>1.2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	Форма статистического распределения. Виды распределений в зависимости от их формы. (ОПК-1.1)
3	<b>1.3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	Средняя гармоническая. Средняя квадратическая. Средняя геометрическая Условия применения средних. (ОПК-1.1; ОПК-1.2)
4	<b>1.4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	Способы формирования выборочной совокупности. Определение ошибок выборочной средней при использовании различных способов формирования выборки. (ОПК-1.1; ОПК-1.2)
5	<b>1.5</b> «Проверка статистических гипотез»	Критерии параметрические и непараметрические. Односторонний и двусторонний критерий. Проверка гипотез относительно доли признака. (ОПК-1.1; ОПК-1.2)
6	<b>1.6</b> «Дисперсионный анализ»	Модели дисперсионного анализа. Постоянный и случайный эффект факторов. (ОПК-1.1)
7	<b>1.7</b> «Корреляция»	Проверка существенности полученных выборочных параметров уравнения связи и показателей тесноты связи. Непараметрические показатели тесноты связи. Теснота связи качественных признаков. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)

Таблица 5б

**Перечень задач для самостоятельного выполнения (контрольные работы)**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия
	<b>Тема 1.1</b> «Предмет математической статистики» <b>Тема 1.2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	Контрольная работа №1 «Построение статистических рядов распределения в Excel и STATISTICA»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита контрольной работы
	<b>1.3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	Контрольная работа № 2 «Расчет показателей центральной тенденции в дискретном и интервальном рядах распределения в Excel и STATISTICA»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита контрольной работы
		Контрольная работа № 3 «Расчет показателей вариации в дискретном и интервальном рядах распределения в Excel и STATISTICA»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита контрольной работы
		Контрольная работа №4 «Числовая проверка закона сложения (разложения) вариации»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита контрольной работы
	<b>Тема 1.4</b> «Выборочный метод»	Контрольная работа №5 «Точечная и интервальная	ОПК-1.1 ОПК-1.2	защита контрольной работы

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия
	и статистическое оценивание»	оценка генеральной средней. Определение необходимой численности выборки»	ОПК-1.3	боты
	1.5 «Проверка статистических гипотез»	Контрольная работа № 6 «Критерий $\chi^2$ - Пирсона как критерий согласия, независимости и однородности»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита контрольной работы
		Контрольная работа № 7 «Проверка гипотез относительно средних при зависимых и независимых выборках»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита контрольной работы
	Тема 1.7 «Корреляция»	Контрольная работа № 8 «Парная корреляция с использованием пакетов прикладных программ»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита контрольной работы

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1.7 «Корреляция»	Л Лекция-визуализация

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Примеры заданий контрольных работ

#### Контрольная работа №1 «Построение статистических рядов распределения в Excel и в системе STATISTICA»

**Цель:** систематизировать массовые данные по статистической совокупности, путем построения статистических рядов распределения. Освоить методику построения ранжированного, дискретного и интервального рядов распределения, научиться графически их отображать в Excel и в системе STATISTICA и анализировать получившиеся результаты.

**Условие:** Возможно два варианта исходных данных:

- показатели с сайта <http://egrpr.esoil.ru/content/1DB.html> по качеству почвенных ресурсов России, которые можно рассматривать, как фактические Big data;
- учебные данные об урожайности капусты и числу поливов культуры, представленные в таблице (по вариантам):

№ п/п	№ хозяйства	Урожайность капусты, т/га	Число поливов
1	1	29	4

2	3	24	4
3	14	25	6
4	15	27	4
5	21	30	5
6	31	37	2
7	38	32	3
8	40	34	6
9	50	31	3
10	52	37	3
11	54	38	5
12	58	42	8
13	59	43	3
14	61	45	4
15	66	35	8
16	68	39	8
17	73	44	6
18	87	48	7
19	88	40	4
20	95	46	10
21	103	52	8
22	104	49	9
23	107	57	8
24	110	54	4
25	116	50	9
26	117	55	10
27	131	57	4
28	136	59	7
29	139	62	9
30	142	64	9

**Требуется:**

1) Построить ранжированные ряды распределения для дискретного и непрерывного признака. Построенные ряды отобразить графически огиной распределения в Excel и в системе STATISTICA. Проанализировать полученные результаты

2) Построить вариационный ряд распределения для дискретного признака. Построенный ряд отобразить полигоном распределения в Excel и в системе STATISTICA, сделать выводы

3) Построить интервальный вариационный ряд для непрерывного признака, построенный ряд отобразить гистограммой распределения в Excel и в системе STATISTICA, сделать выводы.

Выполнение задачи предполагает предварительное системное, глубокое освоение теоретического материала по данной теме. **Исходные данные** представлены в Материалах для решения задач по общей теории статистики с основами математической статистики<sup>1</sup> табл. 1,1. по индивидуальному варианту. Методические указания по выполнению данной работы представлены в [3 основной литературы].

Основой для выполнения задачи является задача из практикума:

<sup>1</sup> Материалы для решения задач по общей теории статистики с основами математической статистики (часть I – математическая статистики). (3 изд. - переработанное и дополненное). Составители О.Б. Тарасова, Е.В. Шайкина. – М.: РГАУ-МСХА. 2008 – 97с.

Задача 1.1 Построение рядов распределения по одному признаку

*Математическая статистика: практикум / О.Б. Тарасова, Е.В. Шайкина, А.Е. Шибалкин, М.В. Кагирова; Под общ. ред. О.Б. Тарасовой. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. 140 с. (с.1-18)*

## **Контрольная работа № 2. «Расчет показателей центральной тенденции в дискретном и интервальном рядах распределения в Excel и STATISTICA»**

**2.1. Условие:** Имеются данные дискретного ряда распределения хозяйствующих хозяйств по дискретному и непрерывному признаку (ПР № 1).

**Требуется:** определить среднюю арифметическую величину, моду, медиану в дискретном и интервальном рядах распределения, используя Excel и STATISTICA

Методические указания по выполнению данной работы представлены в [3 основной литературы].

Основой для выполнения задачи является задача из практикума: Задача 1.1 Построение рядов распределения по одному признаку. *Математическая статистика: практикум / О.Б. Тарасова, Е.В. Шайкина, А.Е. Шибалкин, М.В. Кагирова; Под общ. ред. О.Б. Тарасовой. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. – 140 с. с.1-18)*

## **2) Вопросы к защите выполненных контрольных и практических работ**

### **Тема 1.1 «Предмет математической статистики»**

1. Что является предметом статистики?
2. Дайте определение статистической совокупности.
3. Дайте определение понятия признака, их виды.
4. Что представляет собой метод математической статистики.
5. Основные достоинства и недостатки системы Statistica при построении графиков.
6. Какие есть возможности при редактировании графиков в системе Statistica.
7. Назовите основные типы графиков, которые возможно построить в системе Statistica.
8. Охарактеризуйте пиктографики. Особенности использования графика «Лица Чернова».
9. Матрицы диаграмм рассеяния. Применение и анализ.

### **Тема 1.2 «Описательная характеристика рядов распределения»**

10. Что представляет собой статистическое распределение?
11. Перечислите виды статистических распределений.
12. Каким образом строится ранжированный ряд распределения?
13. Чем отличается ранжированный ряд от дискретного ряда?
14. Чем отличается дискретный ряд от интервального?
15. Каким образом построить статистическое распределение по качественному признаку?
16. Каким образом можно отразить графически распределение по качественному признаку?
17. Каким образом построить статистическое распределение по количественному дискретному признаку?
18. Каким образом можно отразить графически распределение по количественному дискретному признаку?
19. Каким образом построить статистическое распределение по количественному непрерывному признаку?
20. Каким образом можно отразить графически распределение по количественному непрерывному признаку?

### **Тема 1.3 «Количественная характеристика рядов распределения»**

21. Перечислите показатели центральной тенденции.
22. Что представляет собой степенная средняя.
23. Расскажите о средней арифметической простой и взвешенной.
24. Что представляет собой Средняя гармоническая.
25. Средняя геометрическая.
26. Перечислите условия применения средних.

27. Что представляют собой структурные средние.
28. Определение моды и медианы в дискретном ряду распределения.
29. Определение моды и медианы в интервальном ряду распределения.
30. Система показателей вариации.
31. Среднее линейное отклонение: расчет и анализ
32. Объем вариации: расчет и анализ
33. Дисперсия признака: расчет и анализ. Основная и рабочая формула
34. Что представляет собой стандартное (среднее квадратическое) отклонение.
35. Сформулируйте закон сложения (разложения) вариации и дисперсии.
36. Какие из показателей вариации система Statistica рассчитывает автоматически?
37. Как проводится расчет дополнительных показателей в системе Statistica

#### **Тема 1.4 «Выборочный метод и статистическое оценивание»**

38. Что представляет собой выборочный метод?
39. Объясните необходимость и целесообразность применения выборочного метода в исследованиях
40. Перечислите требования к статистической оценке при проведении выборочного метода.
41. Какие ошибки выборки вы знаете?.
42. Что представляют собой конкретная, средняя и предельная ошибки?
43. Приведите алгоритмы расчета конкретная, средняя и предельная ошибки
44. Средняя ошибка для основных параметров статистических распределений.
45. Как проводится точечная и интервальная оценка генеральной средней и доли?
46. Какие типовые задачи решаются на основе выборки?
47. В чем различие малых и больших выборок?
48. Как определить необходимую численность выборки?
49. Какие способы формирования выборочной совокупности вы знаете?
50. Определение ошибок выборочной средней при использовании различных способов формирования выборки.
51. Определение необходимой численности выборки при различных способах отбора.

#### **Тема 1.5 «Проверка статистических гипотез»**

52. Понятие статистической гипотезы.
53. Перечислите основные этапы проверки, статистической гипотезы.
54. Что представляют собой нулевая и рабочая гипотезы.
55. Понятие уровня значимости. Ошибки 1-го и 2-го рода при проверке статистической гипотезы.
56. Понятие о статистическом критерии.
57. В чем различия критериев параметрических и непараметрических?
58. Что представляют собой область согласия и критическая область?
59. Проверка гипотез относительно распределения численностей.
60. Критерий  $\chi^2$  - квадрат, аспекты его использования.
61. Критерий  $\chi^2$  как критерий независимости,
62. Критерий  $\chi^2$  как критерий согласия
63. Критерий  $\chi^2$  как критерий однородности.
64. Как осуществляется проверка гипотезы относительно средней в генеральной совокупности?
65. В чем различия одностороннего и двустороннего критериев?
66. Как осуществляется проверка гипотез относительно средних двух генеральных совокупностей. Зависимые и независимые выборки?

67. Как осуществляется проверка гипотез относительно доли признака?
68. Как осуществляется проверка гипотез о принадлежности единицы исследуемой совокупности?
69. Соответствие каким теоретическим распределениям можно проверить в пакете Statistica?
70. Какие аспекты применения критерия t-Стьюдента реализованы в пакете Statistica.

#### **Тема 1.6 «Дисперсионный анализ»**

71. Назначение дисперсионного анализа.
72. Общая схема проведения дисперсионного анализа.
73. Критерий -  $F$  Фишера, алгоритм его расчета.
74. Какие источники вариации выделяют при проведении дисперсионного анализа?
75. Какие модели дисперсионного анализа вы знаете?
76. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа.
77. Критерии Тьюки и Шеффе, области их применения.
78. Варианты представления исходных данных для применения дисперсионного анализа в пакете Statistica.
79. Какие виды дисперсионного анализа реализованы в пакете Statistica?

#### **Тема 1.7 «Корреляционно-регрессионный-анализ»**

80. Понятие о корреляционной связи.
81. Перечислите этапы построения корреляционного уравнения связи.
82. Установление логики взаимосвязи между признаками.
83. Как определить вид уравнения связи (подходы)?
84. Корреляция линейная и криволинейная.
85. Требования к совокупности и признакам при построении корреляционного уравнения связи.
86. Определение и интерпретация коэффициентов уравнения связи.
87. Коэффициенты регрессии натуральные и стандартизированные.
88. Коэффициенты регрессии в уравнении множественной корреляции.
89. Показатели тесноты связи.
90. Как проводить прогноз в системе Statistica по парной линейной модели?
91. Применение языка программирования R при построение регрессионной модели.

### **3) Тест для текущего контроля знаний обучающихся**

#### **Темы 1.1 -1.2**

##### **ТЕСТ 1**

«Статистическая совокупность – это собрание единиц,

1. каждая из которых индивидуальна по набору признаков;
2. каждая из которых имеет одно и более общих свойств (признаков) со всеми другими единицами;
3. каждая из которых, хотя бы по одному признаку, имеет одинаковые значения.

##### **ТЕСТ 2**

Ранжированный ряд распределения единиц - это

1. расположение единиц в порядке получения информации о них;
2. расположение единиц в зависимости от числа признаков их характеризующих;
3. расположение единиц в таком порядке, какой считает целесообразным исследователь;
4. расположение единиц совокупности в порядке возрастания или убывания значения количественного признака.

### ТЕСТ 3

Что отражается в правой колонке вариационного ряда распределения дискретного признака?

1. Частоты для отдельных значений признака
2. Значения признака, расположенные в том порядке как решил исследователь
3. Значения признака, расположенные в порядке их возрастания

### ТЕСТ 4

Может ли качественный признак быть непрерывным?

1. Да
2. Нет
3. В исключительных случаях

### ТЕСТ 5

Огиба распределения

1. Всегда параллельна оси абсцисс
2. Всегда параллельна оси ординат
3. Может иметь любой угол наклона по отношению к оси абсцисс

### ТЕСТ 6

Чем отличается частота в интервальном ряду распределения от частоты в дискретном ряду распределения?

1. Ничем
2. Частота в интервальном ряду – это число единиц, имеющих любое из значений, входящих в интервал; частота в дискретном - число единиц имеющих конкретное значение признака.

### ТЕСТ 7

Что такое шаг интервала?

1. Количество выделенных интервалов
2. Разность между верхней и нижней границами каждого из интервалов
3. Разность между максимальным и минимальным значениями признака в совокупности

### ТЕСТ 8

Можно ли построить вариационный ряд распределения по качественному признаку?

1. Нельзя, можно построить только ранжированный ряд
2. Можно только в том случае, если качественный признак имеет две и более градаций (уровней)
3. Можно в любом случае

## Тема 1.3

### ТЕСТ 1

Что включает в себя количественная характеристика рядов распределения?

1. Показатели центральной тенденции
2. Показатели асимметрии распределения
3. Показатели вариации
4. Шаг интервала в интервальном вариационном ряду
5. Показатели эксцесса распределения

### ТЕСТ 2

Какие из перечисленных показателей следует отнести к показателям центральной тенденции?

1. Коэффициент вариации
2. Стандартное отклонение
3. Среднюю арифметическую
4. Моду

ТЕСТ 3

Какой из показателей вариации можно использовать для сравнения вариации разных по содержанию признаков?

1. Размах вариации
2. Коэффициент вариации
3. Объем вариации

ТЕСТ 4

В каком по форме распределении значения моды, медианы и средней арифметической совпадают по величине?

1. В умеренно асимметричном
2. В I-образном
3. В симметричном
4. В U-образном
5. В равномерном

ТЕСТ 5

Объем вариации в расчете на единицу совокупности это:

1. Коэффициент вариации
2. Среднее квадратическое отклонение
3. Дисперсия
4. Размах вариации

ТЕСТ 6

По качественному альтернативному признаку средняя равна 0,5. Чему равен коэффициент вариации?

1. 50%
2. 1
3. 100%
4. 25%

ТЕСТ 7

Чему равен объем вариации, если в совокупности численностью 10 единиц среднее квадратическое отклонение равно 1?

1. 100
2. 1
3. 10
4. 0,1

ТЕСТ 8

Чему равна межгрупповая вариация, если корреляционное отношение равно 1?

1. Равна внутригрупповой
2. Равна 0
3. Равна общей вариации

**Тема 1.4**

## ТЕСТ 1

Какая из совокупностей составляет часть другой?

1. Выборочная – часть генеральной
2. Генеральная – часть выборочной
3. Выборочная и генеральная совокупности равны по численности

## ТЕСТ 2

Что такое оценка?

1. Одна из количественных характеристик генеральной совокупности
2. Количественная характеристика выборочной совокупности, которая используется для соответствующей количественной характеристики совокупности генеральной
3. Суждение о форме распределения выборочной совокупности

## ТЕСТ 3

Что представляет собой средняя ошибка выборки?

1. Среднюю арифметическую из всех возможных конкретных ошибок выборки
2. Среднюю гармоническую из всех возможных конкретных ошибок
3. Среднюю квадратическую из всех возможных ошибок выборки
4. Среднюю геометрическую из всех возможных конкретных ошибок выборки

## ТЕСТ 4

Как изменится средняя ошибка выборочной средней, если численность выборки увеличить в 4 раза?

1. Не изменится
2. Увеличится в 4 раза
3. Уменьшится в 4 раза
4. Увеличится в 2 раза
5. Уменьшится в 2 раза

## ТЕСТ 5

Доверительный уровень вероятности это

1. вероятность не допустить разницы между оценкой и параметром генеральной совокупности
2. вероятность появления ошибки, равной заданной (определенной)
3. вероятность появления ошибки меньше или равной заданной (определенной)
4. вероятность появления ошибки больше заданной (определенной)

## ТЕСТ 6

Может ли генеральная средняя выйти за границы, установленные при ее интервальной оценке с доверительным уровнем вероятности  $P$ ?

1. Не может
2. Может при непредвиденных обстоятельствах.
3. Может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
4. Может с вероятностью  $1-P$

## ТЕСТ 7

Какая из предельных ошибок будет меньше: установленная на основе повторного или установленная на основе механического отбора?

1. Они будут равны между собой
2. На основе повторного отбора
3. На основе механического отбора

## ТЕСТ 8

Какой из способов отбора предполагает предварительное разбиение генеральной совокупности на качественно отличные части?

1. Типический
2. Серийный
3. Механический

## Тема 1.5

### ТЕСТ 1

Что такое статистическая гипотеза?

1. Предположение о необходимом соотношении генеральной и выборочной совокупностей
2. Предположение об алгоритмах расчета параметров выборочной совокупности
3. Предположение о статистической характеристике или о законе распределения генеральной совокупности
4. Предположение о возможных ошибках выборки

### ТЕСТ 2

Сколько гипотез должно быть выдвинуто на первом этапе их проверки?

1. Две
2. Одна
3. Неограниченное число

### ТЕСТ 3

Что представляет собой фактическое значение критерия?

1. Значение критерия, рассчитанное по генеральной совокупности
2. Значение критерия, рассчитанное по выборочной совокупности
3. Значение критерия, полученное в ранее проведенных исследованиях
4. Среднее из нескольких полученных по выборкам значений критерия

### ТЕСТ 4

Что такое область согласия?

1. Все возможные значения критерия, при которых принимается альтернативная гипотеза
2. Все возможные значения критерия, при которых приходим к выводу о необходимости повторной проверки выдвинутой гипотезы
3. Все возможные значения критерия, при которых соглашаемся с выдвинутой нулевой гипотезой
4. Все возможные значения критерия, при которых соглашаемся о возможном согласии как с нулевой, так и с альтернативной гипотезой.

### ТЕСТ 5

Что представляет собой критическая область?

1. Все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза
2. Все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза
3. Все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу

### ТЕСТ 6

При каких фактических значениях критерия обычно принимается нулевая гипотеза?

1. Только при равных табличному
2. Только при значениях больше табличного
3. При значениях меньше или равных табличному

ТЕСТ 7

Какие из названных критериев используются при проверке гипотез относительно распределения численностей

1. Критерий t-Стьюдента
2. Критерий F-Фишера
3. Критерий Госсета
4. Критерий Тьюки
5. Критерий  $\chi^2$  - Пирсона

ТЕСТ 8

Какой критерий используется при проверке гипотез относительно средних по данным двух выборок

- 1 t-Стьюдента
- 2 t-нормального распределении
- 3 F –Фишера

### **Тема 1.6**

ТЕСТ 1

Если внутригрупповая вариация больше вариации межгрупповой, следует ли продолжать дисперсионный анализ или сразу согласиться с  $H_0$  либо с  $H_A$ ?

1. Следует продолжить, определив необходимые дисперсии?
2. Следует согласиться с  $H_0$
3. Следует согласиться с  $H_A$

ТЕСТ 2

Какая дисперсия всегда должна быть в числителе при расчете критерия F-Фишера?

1. Любая
2. Только внутригрупповая
3. В любом случае межгрупповая
4. Межгрупповая, если она больше внутригрупповой

ТЕСТ 3

Если по критерию F-Фишера была принята нулевая гипотеза, требуется ли конкретизация дисперсионного анализа?

- 1.Требуется
- 2.Не требуется
- 3.По усмотрению проводящего дисперсионный анализ

ТЕСТ 4

Относительно каких статистических характеристик генеральных совокупностей выдвигаются гипотезы при дисперсионном анализе?

- 1.Относительно двух дисперсий
- 2.Относительно одной средней
- 3.Относительно нескольких средних

4. Относительно нескольких дисперсий

ТЕСТ 5

Каким должно быть фактическое значение критерия F- Фишера?

1. Любым
2. Всегда меньше 1
3. Всегда больше единицы
4. Равным или больше 1

ТЕСТ 6

Увеличение числа наблюдений в каждой группе при остающихся неизменными дисперсиями, повышает вероятность принятия.....

1. Нулевой гипотезы
2. Альтернативной гипотезы
3. Не влияет на принятие как нулевой, так и альтернативной гипотез

ТЕСТ 7

Каков источник (причина) межгрупповой вариации?

1. Игра случая
2. Совместное влияние игры случая и фактора
3. Действие фактора (факторов)
4. Выяснится после проведения дисперсионного анализа

ТЕСТ 8

Если совокупность разбита на группы по 2-м признакам, на сколько источников, как минимум, должна быть разбита общая вариация признака?

1. на 2
2. на 3
3. на 4
4. на 5

**Тема 1.7**

ТЕСТ 1

Если каждому значению аргумента соответствует несколько четко определенных значений функции, то какой это вид связи?

1. Функциональная
2. Корреляционная

ТЕСТ 2

Какой этап построения корреляционного уравнения связи является первым?

1. Определение вида уравнения
2. Расчет параметров уравнения связи
3. Интерпретация коэффициентов уравнения связи
4. Установление причинно-следственных отношений между признаками

ТЕСТ 3

Каково содержание коэффициента регрессии?

1. Такое же как уравнении функциональной связи
2. Среднее изменение результативного признака при изменении фактора на 1
3. Содержательного смысла не имеет

ТЕСТ 4

Отношение каких объемов вариации представляет собой коэффициент детерминации?

- 1.Общей к остаточной
- 2.Остаточной к воспроизведенной
- 3.Воспроизведенной к остаточной
- 4.Воспроизведенной к общей

#### ТЕСТ 5

Чем определяется область существования корреляционного уравнения связи?

1. Численностью совокупности
2. Границами изменения значений результативного признака в исходной совокупности
3. Границами изменения в исходной совокупности значений факторных признаков

#### ТЕСТ 6

Каково содержание параметра  $a$  в уравнении корреляционной связи  $Y = a + bX$ ?

- 1.Значение  $Y$  при  $X=0$
- 2.Значение  $Y$  при  $X=0$ , если  $X=0$  находится в области существования корреляционного уравнения связи
3. Содержательного смысла не имеет, если  $X=0$  находится вне области существования корреляционного уравнения связи

#### ТЕСТ 7

Если связь между признаками есть, но она не функциональная, что больше коэффициент корреляции или коэффициент детерминации?

1. Они равны между собой
2. Коэффициент корреляции
3. Коэффициент детерминации

#### ТЕСТ 8

1. Если теснота связи между признаками увеличивается, как ведет себя угол наклона линии регрессии по отношению к оси  $OX$  ?

1. Не меняется
2. Возрастает
3. Уменьшается

#### 4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Предмет математической статистики
2. Статистические совокупности, их виды
3. Признаки единиц совокупности, их классификация
4. Ранжированный ряд распределения, техника его построения
5. Анализ ранжированного ряда распределения
6. Вариационный ряд распределения, техника построения для дискретного признака
7. Интервальный вариационный ряд распределения, техника его построения
8. Анализ дискретного и интервального вариационных рядов распределения
9. Основные достоинства и недостатки системы Statistica при построении графиков.

10. Какие есть возможности при редактировании графиков в системе Statistica.
11. Назовите основные типы графиков, которые возможно построить в системе Statistica.
12. Охарактеризуйте пиктографики. Особенности использования графика «Лица Чернова».
13. Матрицы диаграмм рассеяния. Применение и анализ.
14. Параметрические показатели центральной тенденции, их виды, условия применения и алгоритмы расчета
15. Непараметрические средние. Алгоритмы их расчета в ранжированном ряду распределения
16. Алгоритмы расчета структурных средних в дискретном и интервальном рядах распределения
17. Взаимосвязь средней арифметической, моды и медианы
18. Сравнение моды и средней арифметической, как оценка асимметрии распределения
19. Интерпретация показателей вариации
20. Сравнение вариации одного и того же признака в двух совокупностях, сравнение вариации разных по содержанию признаков
21. Какие из показателей вариации система Statistica рассчитывает автоматически?
22. Как проводится расчет дополнительных показателей в системе Statistica
23. Закон разложения вариации
24. Источники возникновения межгрупповой и внутригрупповой вариации
25. Корреляционное отношение, его возможные значения
26. Условие равенства корреляционного отношения нулю и единице.
27. Понятие о моментах статистических распределений, порядок момента
28. Начальные и центральные моменты статистических распределений
29. Коэффициент асимметрии
30. Коэффициент эксцесса
31. Сущность выборки
32. Генеральная совокупность, выборка, оценка
33. Условия репрезентативности выборки
34. Конкретная ошибка выборки, распределение конкретных ошибок выборки
35. Средняя ошибка выборки для выборочной средней и выборочной доли
36. Особенности расчета выборочной дисперсии
37. Предельная ошибка выборки, особенности ее содержания и алгоритма расчета
38. Доверительный уровень вероятности. Особенности его установления
39. Выборки большие и малые. Особенности распределения ошибок при малых и больших выборках
40. Последовательность установления границ генеральной средней
41. Последовательность установления границ для генеральной доли
42. Определение необходимой численности выборки.
43. Определение вероятности появления заданной ошибки.

- 44.Случайный отбор (повторный и бесповторный). Алгоритмы расчета средней ошибки выборочной средней при случайном повторном и бесповторном отборе
- 45.Механический отбор. Алгоритмы расчета средней ошибки выборочной средней при механическом отборе
- 46.Типический отбор. Алгоритмы расчета средней ошибки выборочной средней при типическом отборе
- 47.Серийный отбор. Алгоритм расчета средней ошибки выборочной средней при серийном отборе
- 48.Понятие о статистической гипотезе.
- 49.Формулирование нулевой и альтернативной гипотезы
- 50.Статистический критерий. Критерии параметрические и непараметрические
- 51.Область согласия и область отказа.
- 52.Ошибки первого рода, их влияние на выбор уровня значимости
- 53.Ошибки второго рода, их влияние на уровень значимости
- 54.Условия применения параметрического критерия  $\chi^2$ -Пирсона
- 55.Критерий  $\chi^2$  как критерий согласия
- 56.Особенности проверки гипотезы о соответствии фактического распределения нормальному: постановка гипотезы; содержание ожидаемых частот; расчет критерия
- 57.Особенности проверки гипотезы о соответствии фактического распределения распределению Пуассона: постановка гипотезы; содержание ожидаемых частот; расчет критерия
58.  $\chi^2$  как критерий независимости.
59.  $\chi^2$  как критерий однородности.
- 60.Определение табличного значения критерия  $\chi^2$  при различных аспектах его использования
- 61.Схема проверки гипотез относительно генеральной средней
- 62.Критерий двухсторонний и односторонний
- 63.Особенности принятия альтернативной гипотезы при направленном ее характере
- 64.Выборки зависимые и независимые
65. Особенности проверки гипотез относительно двух средних при равных численностях выборок и равных дисперсиях
- 66.Особенности проверки гипотезы относительно двух средних при равных дисперсиях, но неравных численностях выборок
- 67.НСР
- 68.Проверка гипотезы относительно средней разности
69. Аспекты применения критерия t-Стьюдента реализованы в пакете Statistica.
- 70.Постановка гипотез при дисперсионном анализе
- 71.Критерий F- Фишера. Условия его применимости
- 72.Необходимость конкретизации результатов дисперсионного анализа

73. Конкретизация результатов дисперсионного анализа на основе критерия Q-Тьюки
74. Схема конкретизации результатов дисперсионного анализа методом контрастов Шеффе
75. Проверяемые гипотезы при двухфакторном дисперсионном анализе.
76. Разложение общего объема вариации признака при двухфакторном дисперсионном анализе и неслучайном формировании повторностей
77. Варианты представления исходных данных для применения дисперсионного анализа в пакете Statistica.
78. Виды дисперсионного анализа реализованы в пакете Statistica
79. Понятие о корреляционной связи
80. Требования к совокупности и факторным признакам при построении корреляционного уравнения связи
81. Этапы построения уравнения связи
82. Метод наименьших квадратов, содержание и реализация
83. Интерпретация коэффициентов уравнения
84. Коэффициенты полной и чистой регрессии
85. Как проводить прогноз в системе Statistica по парной линейной модели?
86. Применение языка программирования R при построение регрессионной модели.
87. Бета – коэффициенты
88. Коэффициенты эластичности
89. Коэффициент детерминации, содержание и алгоритм расчета
90. Расчет коэффициента корреляции при парной линейной связи
91. Оценка существенности уравнения в целом: постановка гипотезы
92. Проверка гипотезы относительно коэффициента регрессии: постановка гипотезы и критерии

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Первая часть текущего рейтинга включает в себя баллы за выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях и за контрольные работы, выполненные самостоятельно (всего работ - 10). Максимальная оценка за выполнение каждой работы составляет 5 баллов. Задержка выполнения индивидуального практического задания на одну неделю штрафует одним баллом. Максимально возможная сумма баллов в рейтинге, полученная при выполнении практических работ, может составить 50 баллов. Критерии оценки выполненных работ приведены в таблице:

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
«5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, выполнивший практическую работу полностью, в работе корректно применены статистические методы, нет ошибок в расчетах, сделаны глубокие выводы. Студент дал полные ответы на все заданные вопросы по работе. Недостатков по оформлению работы не имеется.
«4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, выполнивший практическую работу полностью, имеются недочеты в применении статистических методов, проведенном анализе и полученных выводах. Студент дал верные ответы на все заданные вопросы по работе. Недостатков по оформлению работы не имеется.
«3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, выполнивший практическую работу полностью, но имеются существенные недочеты в применении отдельных статистических методов и полученных выводах. Студент дал верные ответы не на все вопросы. По оформлению работы имеются недостатки.
«2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, выполнивший практическую работу не по своему варианту или с грубейшими нарушениями применения методов и последовательности анализа.

Вторая часть текущего рейтинга включает в себя баллы за итоговое тестирование. Максимально возможная сумма баллов может составить 20 баллов, которые определяются исходя из отношения количества вопросов, на которые студентом были даны правильные ответы к общему количеству вопросов. Данное отношение умножается на 20.

В зависимости от количества правильных ответов по тесту студент получает соответствующую оценку по пятибалльной шкале:

Таблица 9

Количество набранных баллов	Оценка
17-20	Отлично
13-16	Хорошо
10-13	Удовлетворительно
0-9	Неудовлетворительно

Таким образом, максимальная сумма баллов, которую может набрать студент по текущему рейтингу, может составить:  $5 \cdot 10 + 20 = 70$ .

В зависимости от набранного количества баллов по текущему рейтингу студент получает соответствующую оценку:

Таблица 10

Количество набранных баллов	Шкала оценивания	Зачет
39-70	55-100%	Зачет
0-38	0-54%	Незачет

Если студент по текущей рейтинговой оценке, учитывающей как теоретическую подготовку (оценивается на основе защиты практических и контрольных работ, тестирования), так и практические навыки (выполнение практических и контрольных работ, тестирование) не получает зачет, то следующим этапом является беседа с преподавателем с использованием вопросов по изученным темам дисциплины. Критерии получения зачета по дисциплине представлены в таблице:

### Критерии оценивания результатов ответа на вопросы по зачету

Таблица 11

зачет/ незачет	Критерии оценивания
зачет	студент получает зачет, если на промежуточной аттестации дал полный ответ как минимум на один вопрос из трех заданных, в том числе ответил на дополнительные; хорошо освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, сформированы большинство практических навыков.
незачет	студент получает незачет, если на промежуточной аттестации не дал ни одного ответа на заданные вопросы; не освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, не сформированы практические навыки.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

- 1 Кремер, Н. Ш. Математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 259 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01654-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematicheskaya-statistika-451060>
- 2 Математическая статистика: учебник. Рекомендовано Федеральным УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебника для бакалавров по укрупненной группе специальностей 35.00.00 «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» / А. П. Зинченко [и др.]; ред.: А. В. Уколова, А. П. Зинченко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019 — 199 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo241.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - <https://doi.org/10.34677/2018.241>. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo241.pdf>>. — <URL:<https://doi.org/10.34677/2018.241>>.
- 3 Математическая статистика: практикум / О. Б. Тарасова [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 91 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo122.pdf>. -

Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.34677/2018.122>. —  
<URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo122.pdf>>. —  
<URL:<https://doi.org/10.34677/2018.122>>.

## 7.2 Дополнительная литература

- 1 Бурнаева, Э.Г. Обработка и представление данных в MS Excel : учебное пособие / Э.Г. Бурнаева, С.Н. Леора. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1923-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/185903#1>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2 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, 2021. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — <https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-475438>
- 3 Трушков, А.С. Статистическая обработка информации. Основы теории и компьютерный практикум + CD : учебное пособие / А.С. Трушков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4322-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126947>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

## 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Общая теория статистики с основами математической статистики. Ч. 1 "Математическая статистика" [Текст]: материалы для решения задач / О. Б. Тарасова; Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). Каф. статистики и кибернетики. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. - 113 с.

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

1. Сайт Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru/>) (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 12

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Темы 1.1-1.7	Microsoft Word	текстовый процессор	Microsoft	2003
2		Microsoft Excel	расчетная	Microsoft	2003
3		Statistica	расчетная	StatSoft	2004
4		STATA 10	расчетная	StataCorp	2013
5		Eviews 8	расчетная	IHS Global	2013

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

Занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий. Практические занятия проводятся с использованием технических и программных средств в аудитории, оснащенной персональными компьютерами и доступом в интернет.

Таблица 13

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экран с электроприводом 1 шт. (Инв. №558771/2)</li> <li>2. Проектор 1 шт. (без инв. №) – приобретался не за счет средств вуза</li> <li>3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/7)</li> <li>4. Системный блок iP-4 541 3200 Mhz/1024 Mb/ 80 Gb / DVD-R с монитором 1 шт. (Инв. №558777/9)</li> <li>5. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» 1 шт. (Инв. №591013/25)</li> <li>6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527)</li> <li>7. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528)</li> <li>8. Жалюзи 2шт. (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225)</li> <li>9. Лавка 20 шт.</li> <li>10. Стол аудиторный 20 шт.</li> <li>11. Стол для преподавателя 1 шт.</li> <li>12. Стул 2 шт.</li> <li>13. Доска маркерная 1 шт.</li> <li>14. Трибуна напольная 1 шт. (без инв. №)</li> </ol>
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системный блок Intel Core Intel Core i3-2100/4096Mb/500Gb/DVD-RW 10 шт. (Инв. №601997, Инв. №601998, Инв. №601999, Инв. №602000, Инв. №602001, Инв. №602002, Инв. №602003, Инв. №602004, Инв. №602005, Инв. №602006)</li> <li>2. Монитор 10 шт. (без инв. №) - приобретались не за счет средств вуза</li> <li>3. Шкаф 2 шт. (Инв. №594166, Инв. №594167)</li> <li>4. Тумба 1 шт. (Инв. №594168)</li> </ol>

	5. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528) 6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527) 7. Жалюзи 1 шт. (Инв.№551557) 8. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 9. Стол 5 шт. 10. Стол компьютерный 12 шт. 11. Стул офисный 21 шт. 12. Сейф 1 шт. (без Инв.№).
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 303 ауд.)</i>	1. Трибуна напольная 1 шт. (Инв.№ 599205) 2. Шкаф для документов 3 шт. (Инв.№593633, Инв.№593634, Инв.№559548/18) 3. Вешалка напольная 2 шт. (Инв.№1107-333144, Инв.№1107-333144) 4. Жалюзи 1 шт. (Инв.№591110) 5. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 6. Стол 15 шт. 7. Скамейка 14 шт. 8. Стол эрго 1 шт. 9. Стул 2 шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</i>	Читальные залы библиотеки
<i>Студенческое общежитие</i>	Комната для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

### Рекомендации студентам по освоению дисциплины

Прежде, чем приступать к выполнению практического задания, следует освоить теоретический материал по данной теме. Проверка степени освоения теоретического материала может быть проведена самостоятельно на основе контрольных вопросов после каждой лекции.

Практические задания выполняются по индивидуальному варианту.

Четко уясните цель и задачи практического задания. Ознакомьтесь с методикой выполнения данной работы по методическим указаниям, и только после этого приступайте к выполнению задачи.

Особое внимание уделяйте смысловой интерпретации промежуточных и окончательных результатов Вашей работы. Выводы формулируйте четко и ясно.

Выполненные работы оформляются в программе Word. Все расчетные промежуточные и окончательные таблицы, графики, выполненные в программах Excel, Statistica, вставляются в работу. У преподавателя должно быть полное представление о ходе выполнения работы. Пример выполнения и оформления практических работ представлен в разработанных для вас методических указаниях.

Каждая работа защищается с выставлением рейтинговой оценки. Защита может проходить как устно (опрос), так и в виде письменных ответов группы на заданные вопросы. Для подготовки к защите в конце каждой работы в методических указаниях представлены контрольные вопросы.

Умейте создавать себе внутренние стимулы. Много в умственном труде не настолько интересно, чтобы выполнять с большим желанием. Часто единственным движущим стимулом является лишь *надо*.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегайте трафарета и шаблона. Не жалеете времени на то, чтобы глубоко *осмыслить* сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело. Чем глубже вы вдумались, тем прочнее запоминается материал. До тех пор, пока новые знания не осмыслены, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата времени.

В часы сосредоточенного умственного труда каждый должен работать совершенно самостоятельно, не мешая друг другу, если вас в комнате несколько человек. Если есть возможность работать в читальном зале, максимально используйте эту возможность.

Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра. Своевременность выполнения практических заданий является залогом успешного освоения дисциплины, так как некоторые работы носят «сквозной» характер, то есть результаты одной работы являются условием или исходной информацией для последующей.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если студент не выполнил какое-либо из учебных заданий по неуважительной причине (пропустил контрольную работу, тестовый контроль), не выполнил домашнего задания, выполнил работу не по своему варианту и т.п., то за данный вид учебной работы баллы рейтинга не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом. Если же невыполнение учебных работ произошло по уважительной причине, то следует представить преподавателю подтверждающий документ и защитить пропущенные работы в часы, отведенные для еженедельных консультаций

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

«Математическая статистика» является дисциплиной, закладывающей основы для изучения студентами специальных экономических и управленческих дисциплин. В целях качественного преподавания дисциплины преподавателю необходимо внимательно ознакомиться с требованиями ФГОС ВО.

Преподаватель может использовать разнообразные формы и методы обучения студентов: лекции, решение задач, тестирование и др. При проведении лекционных занятий целесообразно изложение теоретического материала дополнять объяснением на конкретных примерах из реальной жизни, приводить фактические статистические данные об изучаемых явлениях и процессах. В связи с тем, что расчет статистических показателей производится по определенным математическим формулам, необходимо наглядно представлять данные формулы студентам на доске или с помощью мультимедийного презентационного оборудования с разъяснением экономического смысла каждой формулы и значения полученного на ее основе статистического показателя.

При решении задач студенты используют программные продукты, например, MS Excel, Statistica и др. Особое внимание преподаватель должен уделить обучению студентов навыкам анализа полученных статистических показателей и представления обоснованных выводов о закономерностях и тенденциях развития конкретных экономических и социальных явлений.

После изучения отдельных разделов математической статистики рекомендуется проводить контрольную работу или тестирование студентов с целью получения преподавателем информации об уровне освоения обучающимися знаний и навыков по каждой теме. Неотъемлемой частью учебной работы является самостоятельная работа студентов, на которую в учебном плане отведено определенное количество часов. В процессе самостоятельной работы предполагается закрепление знаний и навыков, полученных студентами на лекционных и практических занятиях, углубленное изучение дисциплины и применение полученных знаний и навыков на практике для решения конкретных практических задач. Часть задач, представленных в данном учебно-методическом комплексе, преподаватель может рекомендовать для самостоятельного решения студентами. Кроме того, в рамках самостоятельной работы студенты ведут подготовку к контрольным работам, а также к сдаче зачета.

**Программу разработали:**

Романцева Ю.Н.

(ФИС, ученая степень, ученое звание)

Дашиева Б.Ш.

(ФИС, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу модульной дисциплины Б1.О.09.02 «Математическая статистика», модуль Б1.О.09 Математика и математическая статистика  
ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности «Агробизнес»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

**Остапчук Татьяной Владимировной**, доцентом кафедры бухгалтерского учета и налогообложения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Математическая статистика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности «Агробизнес» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики – Романцева Ю.Н., доцент, к.э.н.; Дашиева Б.Ш., старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.04 Агрономия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математическая статистика» закреплено 1 общепрофессиональная компетенция (3 индикатора). Дисциплина «Математическая статистика» и представленная Программа способна реализовать ее в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математическая статистика» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математическая статистика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Математическая статистика» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (защита практических работ, выступления и участие в дискуссиях, диспутах, участие в тестировании), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 1 источник и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математическая статистика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математическая статистика».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математическая статистика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности «Агробизнес» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Романцевой Ю.Н., доцентом кафедры статистики и кибернетики, к.э.н.; Дашиевой Б.Ш., старшим преподавателем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Остапчук Т.В., доцент кафедры бухгалтерского учета и налогообложения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат экономических наук

«24» августа 2021г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)