

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановича  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 12.03.2025 10:34:20  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

**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:**

**Директор института экономики  
и управления АПК**

**Л.И. Хоружий**  
“ 30 ” августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.05 Математическая статистика**

**для подготовки бакалавров**

**ФГОС ВО**

Направление: 44.03.04 «Профессиональное обучение» (по отраслям)

Направленности: «Экономика и управление»

Курс 2

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

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

«23» 08 2024 г.

Рецензент: Остапчук Т.В.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Т.В. Остапчук  
(подпись)  
«24» 08 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» и учебного плана 2024 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2024 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., к.э.н. доцент

А.В. Уколова  
(подпись)  
«26» 08 2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института экономики и управления АПК  
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент

Т.Н. Гупалова  
(подпись)  
N12 «26» 08 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
педагогики и психологии профессионального образования  
Кубрушко П.Ф., д.п.н., профессор

П.Ф. Кубрушко  
(подпись)  
«26» 08 2024 г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Л.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	13
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	15
<b>ТЕМА 7. «КОРРЕЛЯЦИЯ» (ОБСУЖДЕНИЕ СЛОЖНЫХ И ДИСКУССИОННЫХ ВОПРОСОВ И ПРОБЛЕМ).....</b>	<b>22</b>
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
<b>7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....</b>	<b>25</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>26</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>26</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>27</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>27</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной модульной дисциплины Б1.О.06.05 «Математическая статистика» модуля Б1.О.06. «Общепрофессиональный отраслевой» для подготовки бакалавра по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение» (по отраслям) направленности «Экономика и управление»

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний в области статистики, приобретение умений и навыков в области применения статистических методов при обработке экспериментальных и хозяйственных данных; ознакомление студентов с содержанием, условиями и практикой применения статистических методов в современных исследованиях в области экономики и педагогики, обучение принципам построения статистических моделей, проведению анализа полученных результатов и их применению в профессиональной деятельности.

Дисциплина создает научную и методическую основу для профессиональной деятельности в сфере экономики и управления, а знания дисциплины позволят выпускникам реализовать себя в научно-исследовательской деятельности, в производственных организациях агропромышленного комплекса, а также к продолжению обучения в магистратуре.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1** (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3); **УК-9** (УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3).

**Краткое содержание дисциплины:** предмет математической статистики, описательная характеристика рядов распределения, количественная характеристика рядов распределения, выборочный метод и статистическое оценивание, проверка статистических гипотез, дисперсионный анализ, корреляция.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Математическая статистика» является освоение студентами теоретических и практических знаний в области статистики, приобретение умений и навыков в области применения статистических методов при обработке экспериментальных и хозяйственных данных; ознакомление студентов с содержанием, условиями и практикой применения статистических методов в современных исследованиях в области экономики и педагогики, обучение

принципам построения статистических моделей, проведению анализа полученных результатов и их применению в профессиональной деятельности.

Дисциплина создает научную и методическую основу для профессиональной деятельности в сфере экономики и управления, а знания дисциплины позволят выпускникам реализовать себя в научно-исследовательской деятельности, в производственных организациях агропромышленного комплекса, а также к продолжению обучения в магистратуре.

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

Дисциплина «Математическая статистика» входит в вариативную часть обязательных дисциплин. Дисциплина «Математическая статистика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение» (квалификация «бакалавр»), по направленности «Экономика и управление».

Дисциплина предусмотрена Учебным планом ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева студентам института экономики и управления АПК заочной формы обучения на 1, 2 курсе во 2, 3 семестре. Дисциплина рассчитана на 108 часов, в том числе 12,25 часов контактной и 91,75 часа самостоятельной работы студентов (СРС), 4 часа - контроль.

Предшествующим курсом, включенным в учебный план, на котором непосредственно базируется дисциплина «Математическая статистика» является «Математика», «Информатика».

Дисциплина «Математическая статистика» закладывает фундамент для изучения педагогических и экономических дисциплин, использующих статистическую методологию, и является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Статистика», «Экономический анализ», «Основы научно-исследовательской работы» и др.

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 дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3,0 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2..

Таблица 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.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: Основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач, законы и формы логически правильного мышления, основы теории аргументации, сущность и основные принципы системного подхода	основные источники, методы поиска, сбора и обработки статистической информации, необходимой для решения поставленных задач, основные законы и понимать причинно-следственные связи в анализируемых процессах, основы теории аргументации при описании полученных результатов, сущность и основные принципы системного подхода	-	-
			УК-1.2 Умеет: осуществлять поиск информации для решения поставленных задач и критически ее анализировать; применять методы критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; применять законы логики и основы теории аргу-	-	осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, осуществлять ее сбор, формирование базы данных, критически ее анализировать с точки зрения возможных ошибок; применять методы критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; логически аргумен-	-

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			ментации при осуществлении критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок; применять методы системного подхода при решении поставленных задач		тировать получившиеся результаты ; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; осуществлять оценку параметров генеральной совокупности на основании выборочных данных; применять статистические методы (анализ рядов распределения, формирование системы статистических показателей, проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционно-регрессионный анализ) при решении поставленных задач	
			УК-1.3 Владеет: методами системного и критического мышления	-	-	методами статистического анализа исходных эмпирических данных (анализ рядов распределения, формирование системы статистических показателей, проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционно-регрессионный анализ); приемами обобщения и систематизации получившихся результатов; навыками аргументиро-

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
						ванной интерпретации получившихся результа- тов
2.	УК-9	Способен принимать обосно- ванные экономические реше- ния в различных областях жиз- недеятельности	УК-9.1 Знает: основные законы и закономерности функционирования экономики; основы экономической теории, необходимые для ре- шения профессиональ- ных и социальных задач в условиях цифровой трансформации	направления причинно- следственных связей в экономике, статистические методы их выявления и характеристики: дисперси- онный, корреляционно- регрессионный анализ	-	-
			УК-9.2 Умеет: применять эконо- мические знания при выполнении практиче- ских задач; принимать обоснованные экономи- ческие решения в раз- личных областях жизне- деятельности в условиях цифровой трансформа- ции	-	осуществлять поиск, сбор и обработку информации в условиях цифровой транс- формации для решения поставленных задач; про- верять статистические ги- потезы для обоснованного принятия экономических решений в различных об- ластях жизнедеятельности; применять методы обра- ботки и анализа больших данных, формируемых в условиях повсеместной цифровизации	-
			УК-9.3 Владет: способностью использовать основные положения и методы экономических наук	-	-	Владет основными ме- тодами экономических наук (анализ, синтез, индукция, дедукция, аб- стракция, научная гипо-



№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			при решении социальных и профессиональных задач в условиях цифровой трансформации			теза и др.), а также методами обработки и анализа массовых данных при решении социальных и профессиональных задач в условиях цифровой трансформации

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>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12,25</b>	<b>2</b>	<b>10,25</b>
Аудиторная работа			
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	6	2	4
практические занятия (ПЗ)	6	-	6
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>95,75</b>	<b>34</b>	<b>61,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	67,75	22	45,75
Контрольные работы	24	12	12
Подготовка к зачёту	4	-	4
Вид промежуточного контроля:	Зачет		

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Установочная лекция	36	2	0	0	34
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
<b>Тема 1</b> «Предмет математической статистики»	4,2	0,2	-	-	4
<b>Тема 2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	8,3	0,3	-	-	8
<b>Тема 3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	10	1	-	-	9
<b>Тема 4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	10,5	0,5	-	-	10
<b>Тема 5</b> «Проверка статистических гипотез»	11,75	0,75	-	-	11

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ	ПК Р	
<b>Тема 6 «Дисперсионный анализ»</b>	13,5	0,75	2	-	10,75
<b>Тема 7 «Корреляция»</b>	13,5	0,5	4	-	9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0,25</b>	<b>61,75</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0,25</b>	<b>95,75</b>

### **Тема 1. «Предмет математической статистики»**

Понятие и сфера исследований математической статистики. Статистические совокупности, понятие, виды. Признаки, виды признаков. Предмет математической статистики. Метод математической статистики.

### **Тема 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. Форма статистического распределения. Виды распределений в зависимости от их формы.

### **Тема 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 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 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 6 «Дисперсионный анализ»**

Сущность метода дисперсионного анализа. Назначение и сфера применения 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 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, практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 1</b> «Предмет математической статистики»	<b>Лекция 1</b> «Предмет математической статистики»	УК-1.1; УК-9.1		0,2
	<b>Тема 2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	<b>Лекция 2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3		0,3
	<b>Тема 3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	<b>Лекция 3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3		1
	<b>Тема 4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	<b>Лекция 4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.2; УК-9.3		0,5
	<b>Тема 5</b> «Проверка статистических гипотез»	<b>Лекция 5</b> «Проверка статистических гипотез»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.2; УК-9.3		0,75
	<b>Тема 6</b> «Дисперсионный анализ»	<b>Лекция 6</b> «Дисперсионный анализ»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.2; УК-9.3		0,75
		Практическая работа № 1. «Двухфакторный дисперсионный анализ»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3	Защита практической работы	2
	<b>Тема 7</b> «Корреляция»	<b>Лекция 7</b> «Корреляция»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3		0,5
		Практическая работа № 2. «Определение показателей связи при парной линейной корреляции»	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3	Защита практической работы	2
	<b>Тема 1-7</b>	Практическая работа № 3. Итоговый тест по курсу	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3	Тестирование	2

### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Предмет математической статистики»	Виды статистических совокупностей (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
2.	Тема 2 «Описательная характеристика рядов распределения»	Форма статистического распределения. Виды распределений в зависимости от их формы (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.2; УК-9.3).
3	Тема 3 «Количественная характеристика рядов распределения»	Степенная средняя. Условия применения средних. Средняя гармоническая. Средняя геометрическая (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
4	Тема 4 «Выборочный метод и статистическое оценивание»	Способы формирования выборочной совокупности. Определение ошибок выборочной средней при использовании различных способов формирования выборки (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
5	Тема 5 «Проверка статистических гипотез»	Критерии параметрические и непараметрические. Односторонний и двусторонний критерий. Проверка гипотез с использованием критерия $\chi^2$ - Пирсона как критерия независимости и однородности. Проверка гипотез относительно доли признака (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
6	Тема 6 «Дисперсионный анализ»	Модели дисперсионного анализа. Постоянный и случайный эффект факторов (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
7.	Тема 7 «Корреляционно-регрессионный анализ»	Проверка существенности полученных выборочных параметров уравнения связи и показателей тесноты Связи. Непараметрические показатели тесноты связи. Теснота связи качественных признаков (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)

## Контрольные работы

№ п/п	№ темы	Перечень контрольных работ для самостоятельного выполнения
1	<b>Тема 2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	Контрольная работа № 1. «Построение статистических рядов распределения» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
2	<b>Тема 3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	Контрольная работа № 2. «Расчет показателей центральной тенденции» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
		Контрольная работа № 3. «Расчет показателей вариации» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
		Контрольная работа № 4. «Закон разложения вариации» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
3	<b>Тема 4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	Контрольная работа № 5. «Точечная и интервальная оценка генеральной средней. Определение необходимой численности выборки» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)

4	<b>Тема 5</b> «Проверка статистических гипотез»	Контрольная работа № 6. «Критерий $\chi^2$ - Пирсона как критерий согласия» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
		Контрольная работа № 7. «Проверка гипотез относительно средних при зависимых и независимых выборках» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
5	<b>Тема 6</b> «Дисперсионный анализ»	Контрольная работа № 8. «Однофакторный дисперсионный анализ при равночисленных группах» (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	<b>Тема 3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	Л	Лекция-дискуссия
2.	<b>Тема 7.</b> «Корреляция»	Л	Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем

## 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

#### Контрольные задания для самостоятельной работы

#### Контрольная работа № 1.

##### «Построение статистических рядов распределения»

**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 и анализировать получившиеся результаты.

**Условие:** Совокупность сельскохозяйственных организаций характеризуется набором признаков, качественных и количественных, среди количественных присутствуют дискретные и непрерывные.

#### Требуется:

1) Построить ранжированные ряды распределения для дискретного и непрерывного признака. Построенные ряды отобразить графически огивой распределения. Проанализировать полученные результаты

2) Построить вариационный ряд распределения для дискретного признака. Построенный ряд отобразить полигоном распределения, сделать выводы

3) Построить интервальный вариационный ряд для непрерывного признака, построенный ряд отобразить гистограммой распределения, сделать выводы.

Выполнение задачи предполагает предварительное системное, глубокое освоение теоретического материала по данной теме. Методические указания по выполнению данной работы представлены в [2 основной литературы].

#### **Контрольная работа № 2.**

##### **«Расчет показателей центральной тенденции»**

**Цель:** охарактеризовать статистическую совокупность посредством показателей центральной тенденции в дискретном и интервальном рядах распределения.

**Условие:** Имеются выходные данные дискретного ряда распределения хозяйств по числу поливов и интервально ряда распределения хозяйств по урожайности капусты (КР № 1)

**Требуется:** определить показатели центральной тенденции (среднюю арифметическую величину, моду, медиану) по изучаемой совокупности хозяйств.

Выполнение задачи предполагает предварительное системное, глубокое освоение теоретического материала по данной теме. Методические указания по выполнению данной работы представлены в [2 основной литературы].

#### **Контрольная работа № 3. «Расчет показателей вариации»**

**Цель:** охарактеризовать статистическую совокупность посредством показателей вариации в дискретном и интервальном рядах распределения.

**Условие:** Имеются выходные данные дискретного ряда распределения хозяйств по числу поливов и интервально ряда распределения хозяйств по урожайности капусты (КР № 1)

**Требуется:** определить показатели и показатели вариации по изучаемой совокупности хозяйств.

Выполнение задачи предполагает предварительное системное, глубокое освоение теоретического материала по данной теме. Методические указания по выполнению данной работы представлены в [2 основной литературы].

#### **Контрольная работа № 4. «Закон разложения вариации»**

**Цель:** научить студентов проводить дисперсионный анализ и оценивать влияние фактора при проведении однофакторного дисперсионного анализа.

**Условие:** имеются данные о значениях признаков по единицам совокупности, разделенных по определенному фактору.

**Требуется:** рассчитать общую, межгрупповую и внутригрупповую дисперсии и объемы вариации, применив основные и рабочие формулы. По расчетным данным доказать справедливость теоремы разложения вариации.

#### **Контрольная работа № 5.**

##### **«Точечная и интервальная оценка генеральной средней»**



**Цель:** освоение на практике возможностей выборочного метода по научной оценке параметров генеральной совокупности по данным выборки на основе точечной и интервальной оценки.

**Условие:** имеются данные выборочного наблюдения об урожайности капусты по хозяйствам района. Численность выборки  $n=30$  единиц.

**Требуется:** провести точечную и интервальную оценку среднего значения признака генеральной совокупности (средней урожайности капусты по хозяйствам области  $N=170$ ).

Выполнение задачи проводится поэтапно, подробно описанные в [2 основной литературы]

#### **Контрольная работа № 6.**

##### **«Критерий $\chi^2$ - Пирсона как критерий согласия»**

**Цель:** освоить на практике методику проверки статистических гипотез относительно характера распределения единиц совокупности в генеральной совокупности.

В данной работе будет осуществлена проверка трех гипотез относительно соответствия фактического эмпирического распределения заданному теоретическому.

**Требуется:** проверить статистическую гипотезу о согласии эмпирического распределения в генеральной совокупности теоретическому.

Выполнение задачи проводится поэтапно, подробно описанные в [2 основной литературы]

#### **Контрольная работа № 7.**

##### **«Проверка гипотез относительно средних при зависимых и независимых выборках»**

**Цель:** освоить на практике методику проверки статистических гипотез относительно средних величин по данным двух выборок.

**Требуется** проверить гипотезу относительно двух средних по данным независимых выборок с равными численностями и дисперсиями генеральной совокупности, а также относительно средней разности при парной зависимости между единицами совокупности.

Выполнение задачи предполагает предварительное системное, глубокое освоение теоретического материала по данной теме. Методические указания по выполнению данной работы представлены в [2 основной литературы].

#### **Контрольная работа № 8. «Однофакторный дисперсионный анализ при равночисленных группах»**

**Цель:** научить студентов проводить дисперсионный анализ и оценивать влияние фактора при проведении однофакторного дисперсионного анализа.

**Условие:** имеются выборочные данные по результатам однофакторного многовариантного эксперимента, число наблюдений по вариантам опыта (выборкам) одинаково.

**Требуется:** установить наличие или отсутствие различий между вариантами в генеральных совокупностях. И по исходным данным таблицы об урожайности семян кукурузы при разных способах внесения гербицидов определить оказывает ли влияние на урожайность способ внесения.

Выполнение задачи предполагает предварительное системное, глубокое освоение теоретического материала по данной теме. Методические указания по выполнению данной работы представлены в [2 основной литературы].

### **Вопросы для подготовки к защите практических работ**

#### **Контрольная работа № 1.**

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

#### **Контрольная работа № 2.**

1. Перечислите показатели центральной тенденции.
2. Что представляет собой степенная средняя.
3. Расскажите о средней арифметической простой и взвешенной.
4. Что представляет собой Средняя гармоническая.
5. Средняя геометрическая.
6. Перечислите условия применения средних.
7. Что представляют собой структурные средние.
8. Определение моды и медианы в дискретном ряду распределения.
9. Определение моды и медианы в интервальном ряду распределения.

#### **Контрольная работа № 3.**

1. Система показателей вариации.
2. Среднее линейное отклонение: расчет и анализ
3. Объем вариации: расчет и анализ
4. Дисперсия признака: расчет и анализ. Основная и рабочая формула
5. Что представляет собой стандартное (среднее квадратическое) отклонение.
6. Сформулируйте закон сложения (разложения) вариации и дисперсии.

#### **Контрольная работа № 4.**

1. Приведите алгоритм расчета общего, межгруппового и внутригруппового объемов вариации.
2. Объем вариации: понятие, интерпретация.
3. Дисперсия признака: расчет и анализ. Основная и рабочая формула
4. Что представляет собой стандартное (среднее квадратическое) отклонение.
5. Сформулируйте закон сложения (разложения) вариации и дисперсии.
6. Приведите алгоритм расчета корреляционного отношения.
7. Какова интерпретация корреляционного отношения?
8. В каком случае можно утверждать, что фактор оказывает влияние на вариацию признака?

#### Контрольная работа № 5.

1. Что представляет собой выборочный метод?
2. Объясните необходимость и целесообразность применения выборочного метода в исследованиях
3. Перечислите требования к статистической оценке при проведении выборочного метода.
4. Какие ошибки выборки вы знаете?.
5. Что представляют собой конкретная, средняя и предельная ошибки?
6. Приведите алгоритмы расчета конкретная, средняя и предельная ошибки
7. Средняя ошибка для основных параметров статистических распределений.
8. Как проводится точечная и интервальная оценка генеральной средней и доли?
9. Какие типовые задачи решаются на основе выборки?
10. В чем различие малых и больших выборок?
11. Как определить необходимую численность выборки?
12. Какие способы формирования выборочной совокупности вы знаете?
13. Определение ошибок выборочной средней при использовании различных способов формирования выборки.
14. Определение необходимой численности выборки при различных способах отбора.

#### Контрольная работа № 6.

1. Понятие статистической гипотезы.
2. Перечислите основные этапы проверки, статистической гипотезы.
3. Что представляют собой нулевая и рабочая гипотезы.
4. Понятие уровня значимости. Ошибки 1-го и 2-го рода при проверке статистической гипотезы.
5. Понятие о статистическом критерии.
6. В чем различия критериев параметрических и непараметрических?
7. Что представляют собой область согласия и критическая область?
8. Проверка гипотез относительно распределения численностей.
9. Критерий  $\chi^2$  - квадрат, аспекты его использования.
10. Критерий  $\chi^2$  как критерий независимости,
11. Критерий  $\chi^2$  как критерий согласия

12. Критерий  $\chi^2$  как критерий однородности.

Контрольная работа № 7.

1. Как осуществляется проверка гипотезы относительно средней в генеральной совокупности?
2. В чем различия одностороннего и двустороннего критериев?
3. Как осуществляется проверка гипотез относительно средних двух генеральных совокупностей. Зависимые и независимые выборки?
4. Как осуществляется проверка гипотез относительно доли признака?
5. Как осуществляется проверка гипотез о принадлежности единицы исследуемой совокупности?

Контрольная работа № 8.

1. Назначение дисперсионного анализа.
2. Общая схема проведения дисперсионного анализа.
3. Критерий -  $F$  Фишера, алгоритм его расчета.
4. Какие источники вариации выделяют при проведении дисперсионного анализа?
5. Какие модели дисперсионного анализа вы знаете?
6. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа.
7. Критерии Тьюки и Шеффе, области их применения.

Практическая работа № 1.

1. Понятие о корреляционной связи.
2. Перечислите этапы построения корреляционного уравнения связи.
3. Установление логики взаимосвязи между признаками.
4. Как определить вид уравнения связи (подходы)?
5. Корреляция линейная и криволинейная.
6. Требования к совокупности и признакам при построении корреляционного уравнения связи.
7. Определение и интерпретация коэффициентов уравнения связи.
8. Коэффициенты регрессии натуральные и стандартизированные.
9. Коэффициенты регрессии в уравнении множественной корреляции.
10. Показатели тесноты связи.

Практическая работа № 2.

1. Назначение дисперсионного анализа.
2. Общая схема проведения дисперсионного анализа.
3. Критерий -  $F$  Фишера, алгоритм его расчета.
4. Какие источники вариации выделяют при проведении дисперсионного анализа?
5. Какие модели дисперсионного анализа вы знаете?
6. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа.
7. Критерии Тьюки и Шеффе, области их применения.
8. Общая схема двухфакторного дисперсионного анализа

## **Примерные вопросы итогового теста по дисциплине**

### Вопрос 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;

### Вопрос 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.

### Вопрос 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

### Вопрос 4

Может ли качественный признак быть непрерывным?

1. Да
2. Нет
3. В исключительных случаях

### Вопрос 5

Огиба распределения ...

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

### Вопрос 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.

### Вопрос 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

#### Вопрос 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

### **Примеры применения активных интерактивных образовательных технологий**

#### **Тема 7. «Корреляция» (Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем)**

В процессе проведения корреляционно-регрессионного анализа возникают проблемы, которые не позволяют провести качественный анализ и получить достоверные результаты. На лекции акцентируется внимание на этих сложных вопросах, требующих обсуждения.

Во-первых, это проблема мультиколлинеарности, возникающая в случаях, когда некоторые из объясняющих переменных оказываются слишком схожими. При этом независимые переменные могут хорошо пояснять и прогнозировать результативный показатель (высокий коэффициент корреляции и значимый F-тест), но отдельные коэффициенты регрессии плохо поддаются оценке. Это связано с тем, что мы не располагаем достаточной информацией, чтобы решить, какая (или какие) из переменных обеспечивает это объяснение. Одно из возможных решений состоит в том, чтобы удалить из уравнения некоторые из переменных с целью устранения мультиколлинеарности. Другим решением будет переопределение каких-то из переменных для того, чтобы отличать одну переменную от другой.

Во-вторых, это проблема отбора переменных в регрессионную модель. При формировании модели часто приходится иметь дело с обширным перечнем теоретически объясняющих (независимых) переменных и необходимо решить, какие из этих переменных следует включать в уравнение регрессии. Одно из возможных решений состоит в том, чтобы обосновать необходимость включения в модель именно той или иной переменной, которая выполняет важную функцию. Другой подход заключается в том, чтобы воспользоваться автоматической процедурой, которая старается отобрать наиболее важные переменные.

В-третьих, это проблема неправильного выбора модели связана с множеством различных потенциальных несоответствий между вашей конкретной задачей и моделью множественной линейной регрессии, которая является фундаментом и каркасом множественного линейного регрессионного анализа. Может получиться так, что ваша конкретная задача не соответствует условиям и допущениям модели линейной множественной регрессии. Один из возможных вариантов решений заключается в создании новых независимых переменных, ко-

торые формируются на основе существующих переменных, и/или преобразования некоторых или всех этих переменных.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Математическая статистика» применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. Оценка складывается из средней оценки за выполненные и защищенные контрольные и практические работы по индивидуальному варианту и оценки за итоговый тест.

Максимальная оценка за контрольную работу и практическое задание - 10 баллов, 7 из которых получает студент за выполнение индивидуального задания, 3 – за защиту работы по теоретическим вопросам. Дифференциация оценок за выполнение практической работы осуществляется на основании таблицы 7. Для подготовки к защите практических работ студенту необходимо знать материал лекций по изучаемой теме и подготовиться к ответам на теоретические вопросы. Контрольные работы необходимо сдать за две недели до начала сессии.

Таблица 7.

№ п/п	Критерий оценки	Оценка за выполнение практической работы
1	расчетная часть выполнена корректно и полностью, сделаны подробные выводы, в которых отражены выявленные закономерности	7
2	ставится при наличии нарушений норм в оформлении работы	6
3	при наличии негрубых вычислительных ошибок, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути работы	5
4	сделаны неверные выводы вследствие ошибки в расчетах, при этом не нарушена логика исследования	4
5	нарушена логика анализа, ошибочные выводы	3

Итоговый тест выполняется на последнем практическом занятии после освоения студентом теоретического материала по дисциплине «Математическая статистика» и выполнения и защиты всех контрольных и практических работ. Максимальная оценка за тест – 100 баллов. Если студент набирает по итогам тестирования менее 50 баллов, то тест требуется переписать в часы консультации преподавателя.

Оценка работы студента за весь период освоения дисциплины формируется следующим образом:

- 1) 10 контрольных и практических работ  $\times$  10 баллов = 100 баллов;
- 2) Итоговое тестирование - 100 баллов;
- 3) Посещение занятий: 5 ПЗ и Л  $\times$  2 балла = 10 баллов.

Итого за максимальное количество баллов, набранное в рамках освоения дисциплины «Математическая статистика» – 210.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется преподавателем в соответствии со шкалой (таблица 8):

Таблица 8.

Шкала оценивания, балл	Зачет
126-210	Зачет
0-125	Незачет

**Промежуточный контроль** – зачет.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. 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, 2018 — 199 с.

2. 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. Кремер, Н. Ш. Математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 259 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01654-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433671>

2. 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, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1923-4. — Текст :



электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108304> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431167>

4. Степанов, В.Г. Применение методов непараметрической статистики в исследованиях сельскохозяйственной биологии и ветеринарной медицины : учебное пособие / В.Г. Степанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-3269-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111905>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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**

При освоении дисциплины «Математическая статистика» предполагается использование реальных данных из сферы экономики и управления, а также преподавания дисциплин для подготовки специалистов в соответствующей сфере деятельности, в том числе экспериментальных данных и данных по сельскохозяйственным организациям.

При этом следует обратить внимание:

1. На особенность средних, как характеристики типического состояния явления

2. На неизбежность варьирования значений признака и источники возникновения колеблемости.

3. На необходимость применения выборочного обследования и обеспечение репрезентативности выборки.

4. На практическое использование проверки статистических гипотез для принятия решений по результатам эксперимента

5. На широкий арсенал методов исследования взаимосвязей в сфере экономики и управления, а также преподавания дисциплин для подготовки специалистов в этой сфере деятельности.

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

1. <http://elib.timacad.ru> Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (открытый доступ).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Темы 1-7	Microsoft Word	текстовый процессор	Microsoft	2003
		Microsoft Excel	расчетная	Microsoft	2003

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

Таблица 10

### 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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, ауд. № 102)	Экран с электроприводом 1 шт. (Инв. №558771/2) Проектор 1 шт. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/7) Системный блок с монитором 1 шт. (Инв. №558777/9) Лавка 20 шт. Стол аудиторный 20 шт. Стол для преподавателя 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 302)	10 компьютеров конфигурации: INTEL Core i3-2100/4096 Mb/500Gb/DVD-RW, MS Word, MS Excel, пакеты прикладных программ: STATA, R, EViews, Statistica, доступ к сети Internet, справочной системы КонсультантПлюс
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 101)	1. Мультимедийная установка (монитор инв. № 34799/3, экран настенный с электроприводом инв. № 35641/7, системный блок инв. № 558788/135) 2. Доска меловая 3. Стулья-87
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие	Комната для самоподготовки

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

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 выполнили 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 занятия в часы, отведенные для еженедельных консультаций.

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

Студент, пропустивший практические занятия, обязан выполнить их самостоятельно, руководствуясь методическими указаниями и литературой, приведенной в данной рабочей программе. Пропущенные лекции необходимо переписать и защитить, ответив на вопросы преподавателя в часы, отведенные для консультации.

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

«Математическая статистика» является общепрофессиональной дисциплиной, закладывающей основы для изучения студентами специальных управленческих дисциплин. В целях качественного преподавания дисциплины преподавателю необходимо внимательно ознакомиться с требованиями государственного образовательного стандарта конкретной специальности (направления подготовки) высшего профессионального образования в части содержания дидактических единиц по дисциплине «Математическая статистика», которыми должны овладеть студенты данной специальности (направления подготовки).

Преподаватель может использовать разнообразные формы и методы обучения студентов: лекции, семинары, 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. Необходимым условием успешного проведения практического занятия выступает наличие у каждого студента учебной группы калькулятора для проведения расчетов различных показателей. При решении задач студенты могут также использовать 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 явлений.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математическая статистика»  
ОПОП ВО по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение», профиль «Экономика и управление» (квалификация выпускника – бакалавр)

Остапчук Татьяной Владимировной, доцентом кафедры бухгалтерского учета ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математическая статистика» ОПОП ВО по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение», по направленности «Экономика и управление» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик Романцева Юлия Николаевна, к.э.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение». 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 направления 44.03.04 «Профессиональное обучение».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математическая статистика» закреплено 2 компетенции (6 индикаторов). Дисциплина «Математическая статистика» и представленная Программа способна реализовать их 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 3 зачётных единицы (108 часов).

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 44.03.04 «Профессиональное обучение» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области статистики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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 44.03.04 «Профессиональное обучение».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос в форме обсуждения отдельных вопросов, участие в дискуссиях, индивидуальная защита

практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.О ФГОС направления 44.03.04 «Профессиональное обучение».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 44.03.04 «Профессиональное обучение»

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 проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математическая статистика» ОПОП ВО по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение», профиль «Экономика и управление» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры статистики и кибернетики Романцевой Ю.Н. 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

  
(подпись)

23.08.2024 г.