



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 эконометрики

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета заочного образования  
Антимирова О.А.  
“ ” 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.04.04 Математическая статистика**

для подготовки экономистов

ФГОС ВО

Специальность: 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Специализация: «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

Курс 2

Семестр 3-4

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2020

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

Ботчики: Шибалкин А.Е., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«10» июль 20\_\_ г.

Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«10» июль 20\_\_ г.

Рецензент: Ливанова Р.В., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«10» июль 20\_\_ г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» и учебного плана 2020 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и эконометрики протокол № 9 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«11» июнь 20\_\_ г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института экономики и управления АПК  
Корольков А.Ф., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«11» июнь 20\_\_ г.

Заведующий выпускающей кафедрой экономической безопасности, анализа и аудита Карзаева Н.Н., доктор экон. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)(подпись)

«11» июль 20\_\_ г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:**  
Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ     ПО СЕМЕСТРАМ.....</b>	<b>7</b>
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	11
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	13
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
7.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	16
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>16</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>16</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	18
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>18</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.04.04 «Математическая статистика» для подготовки экономистов по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализации «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

**Цель освоения дисциплины:** по окончании изучения дисциплины студент должен знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. По окончании изучения дисциплины студент должен уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ПК-30

**Краткое содержание дисциплины:** Предмет математической статистики. Описательная характеристика рядов распределения. Количественная характеристика статистических распределений. Выборочный метод и статистическое оценивание. Проверка статистических гипотез и дисперсионный анализ. Корреляция.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144/4 (часы / зач.ед.).

**Промежуточный контроль:** Экзамен

### 1. Цель освоения дисциплины

По окончании изучения дисциплины студент должен знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. По окончании изучения дисциплины студент должен уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математическая статистика» включена в обязательную часть цикла дисциплин по учебному плану специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Предшествующими курсами, включенными в учебный план, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математическая статистика», являются «Математический анализ», «Теория вероятностей».

Дисциплина «Математическая статистика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Статистика», «Эконометрика», «Лабораторные работы».

торный практикум по эконометрике», «Аналитические инструменты обеспечения финансовой безопасности организаций АПК», «Оценка рисков».

Изучение дисциплины «Математическая статистика» направлено на приобретение навыков планирования наблюдений и статистического анализа результатов количественных наблюдений, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

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 (модулю), 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)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач	методы математической статистики, статистики и эконометрики, а также основные возможности пакетов прикладных программ	формировать базу данных для эконометрического анализа, применять на конкретных массовых данных информационный инструментарий анализа	знаниями в области математической статистики, статистики, эконометрики, основными пакетами прикладных программ в том числе Excel
2	ПК-30	основные виды эконометрических моделей, теорию применения и интерпретации эконометрических моделей, возможные последствия выявленных результатов анализа	при помощи пакетов прикладных программ строить основные виды эконометрических моделей, уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты	базовыми методами эконометрического моделирования и методами построения эконометрических моделей в пакетах прикладных программ	основные виды эконометрических моделей, теорию применения и интерпретации эконометрических моделей, возможные последствия выявленных результатов анализа

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 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	
		№3	№4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12,4</b>	<b>2</b>	<b>10,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>12,4</b>	<b>2</b>	<b>10,4</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8	-	8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>131,6</b>	<b>34</b>	<b>97,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, устным опросам)</i>	123	34	89
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6	-	8,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен		

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ПКР	
Установочная лекция	36	2	-	-	34
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34</b>
<b>Тема 1 «Предмет математической статистики»</b>	5,5	0,5	-		5
<b>Тема 2 «Описательная характеристика рядов распределения»</b>	13,5	0,5	1,0		12
<b>Тема 3 «Количественная характеристика рядов распределения»</b>	17,5	1	1,5		15
<b>Тема 4 «Выборочный метод и статистическое оценивание»</b>	16,5	-	1,5		15
<b>Тема 5 «Проверка статистических гипотез»</b>	16	-	1,0		15
<b>Тема 6 «Дисперсионный анализ»</b>	17	-	2,0		15
<b>Тема 7 «Корреляция»</b>	13	-	1,0		12
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Экзамен (подготовка)	8,6	-	-		8,6
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>8,0</b>	<b>0,4</b>	<b>97,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>8,0</b>	<b>0,4</b>	<b>131,6</b>

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

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

№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Установочная лекция	ОПК-1; ПК-30	-	2
<b>Тема 1.</b> Предмет математической статистики.	Лекция №1 «Предмет математической статистики», «Описательная характеристика рядов распределения»	ОПК-1; ПК-30	-	1
	<b>Тема 2.</b> Описательная характеристика рядов распределения. Практическое занятие №1 «Построение статистических рядов распределения» <b>Тест №1 по темам 1-2</b>	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы Тестирование	1
<b>Тема 3.</b> Количественная характеристика статистических распределений.	Лекция №2 «Количественная характеристика статистических распределений» «Количественная характеристика статистических распределений»	ОПК-1; ПК-30	-	1
	Практическое занятие № 2 «Расчет показателей центральной тенденции и вариации»	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы	1
	Практическое занятие № 3 «Закон разложения вариации» <b>Тест №2 по теме 3</b>	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы Тестирование	0,5
<b>Тема 4.</b> Выборочный метод и статистическое оценивание.	Практическое занятие №4 «Точечная и интервальная оценка генеральной средней. Определение необходимой численности выборки» <b>Тест №3 по теме 4</b>	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы Тестирование	1,5
<b>Тема 5.</b> Проверка статистических гипотез.	Практическое занятие №5 «Критерий $\chi^2$ - Пирсона как критерий согласия и независимости»	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы	0,5
	Практическое занятие №6 «Проверка гипотез относительно средних при зависимых и независимых выборках» <b>Тест №4 по теме 5</b>	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы Тестирование	0,5
<b>Тема 6.</b> Дисперсионный анализ	Практическое занятие №7 «Однофакторный дисперсионный анализ»	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы	2



№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
лиз.	Практическое занятие №8 «Двухфакторный дисперсионный анализ» <b>Тест №5 по теме 6</b>	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы Тестирование	
<b>Тема 7.</b> Корреляция.	Практическое занятие №9 «Парная корреляция»	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы	0,5
	Практическое занятие №10 «Множественная корреляция» <b>Тест №6 по теме 7</b>	ОПК-1; ПК-30	Индивидуальная защита работы Тестирование	0,5

Содержание тем дисциплины:

**Тема 1 «Предмет математической статистики»**

Предмет математической статистики. Статистические совокупности, их виды. Признаки, виды признаков. 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»**

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 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.

### **4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

Таблица 5

#### **Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>№ учебного модуля и модульной единицы дисциплины</b>	<b>Название учебных элементов, для самостоятельного изучения</b>
1.	<b>Тема 1</b> «Предмет математической статистики»	Виды статистических совокупностей (ОПК-1; ПК-30).
2.	<b>Тема 2</b> «Описательная характеристика рядов распределения»	Форма статистического распределения. Виды распределений в зависимости от их формы (ОПК-1; ПК-30).
3.	<b>Тема 3</b> «Количественная характеристика рядов распределения»	Степенная средняя. Условия применения средних. Средняя гармоническая. Средняя геометрическая (ОПК-1; ПК-30).
4.	<b>Тема 4</b> «Выборочный метод и статистическое оценивание»	Способы формирования выборочной совокупности. Определение ошибок выборочной средней при использовании различных способов формирования выборки (ОПК-1; ПК-30).
5.	<b>Тема 5</b> «Проверка статисти-	Критерии параметрические и непараметрические. Одно-

№ п/п	№ учебного модуля и модульной единицы дисциплины	Название учебных элементов, для самостоятельного изучения
	ческих гипотез»	сторонний и двусторонний критерий. Проверка гипотез относительно доли признака (ОПК-1; ПК-30).
6.	Тема 6 «Дисперсионный анализ»»	Модели дисперсионного анализа. Постоянный и случайный эффект факторов (ОПК-1; ПК-30).
7.	Тема 7 «Корреляция»	Проверка существенности полученных выборочных параметров уравнения связи и показателей тесноты Связи. Непараметрические показатели тесноты связи. Теснота связи качественных признаков (ОПК-1; ПК-30).

## 5. Образовательные технологии

Чтение лекций по дисциплине «Математическая статистика» проводится с использованием мультимедийного оборудования.

Перед началом практических занятия студенты группы ставятся в известность, что каждая практическая работа выполняется по индивидуальному варианту. Для защиты практической работы отводится две недели со времени ее выполнения.

Каждое новое практическое занятие начинается с обсуждения результатов выполнения домашних работ. В случае пропуска занятий или в случае сложностей в освоении материала студент может получить индивидуальную консультацию в отведенное время.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Предмет математической статистики	Л	Лекция-дискуссия
2.	Описательная характеристика рядов распределения	Л	Лекция-дискуссия
3.	Количественная характеристика рядов распределения	Л	Анализ конкретных учебных ситуаций
4.	Критерий Пирсона как критерий согласия и независимости	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций
5.	Дисперсионный анализ	ПЗ	Мозговой штурм
6.	Парная и множественна корреляция	ПЗ	Мозговой штурм

## 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

Текущий контроль знаний по дисциплине проводится путем защиты практических заданий.

В качестве промежуточной аттестации по освоению дисциплины «Математическая статистика» проводится экзамен в устной форме.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. Предмет математической статистики.
2. Статистические совокупности, их виды. Признаки, виды признаков.
3. Метод математической статистики. Связь математической статистики с другими науками
4. Ранжированный ряд распределения. Огиба распределения. Анализ ранжированного ряда
5. Вариационный ряд распределения для дискретного признака. Полигон распределения.
6. Интервальный вариационный ряд распределения. Гистограмма распределения.
7. Анализ вариационных рядов распределения.
8. Форма статистического распределения. Виды распределений в зависимости от их формы.
9. Показатели центральной тенденции. Средняя арифметическая простая и взвешенная. Средняя гармоническая. Средняя геометрическая.
10. Степенная средняя. Условия применения средних.
11. Структурные средние. Определение моды и медианы в дискретном и интервальном рядах распределения.
12. Показатели вариации. Размах вариации. Среднее линейное отклонение, объем вариации, дисперсия, стандартное (среднее квадратическое отклонение).
13. Закон сложения (разложения) вариации и дисперсии.
14. Характеристика асимметрии и эксцесса.
15. Выборка. Условия ее осуществления.
16. Оценка. Требования к оценке.
17. Ошибки выборки. Конкретная, средняя и предельная ошибки.
18. Средняя ошибка для основных параметров статистических распределений.
19. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и доли.
20. Малые и большие выборки. Определение необходимой численности выборки.
21. Установление доверительного уровня вероятности появления заданной ошибки.
22. Способы формирования выборочной совокупности.
23. Определение ошибок выборочной средней при использовании различных способов формирования выборки.
24. Понятие статистической гипотезы.
25. Основные этапы проверки, статистической гипотезы.
26. Нулевая и рабочая гипотезы.
27. Уровень значимости.
28. Ошибки 1-го и 2-го рода при проверке статистической гипотезы.
29. Статистический критерий. Критерии параметрические и непараметрические. Область согласия и критическая область.
30. Проверка гипотез относительно распределения численностей. Критерий Пирсона, аспекты его использования.

31. Проверка гипотезы относительно средней в генеральной совокупности. Односторонний и двусторонний критерий.
32. Проверка гипотез относительно средних двух генеральных совокупностей.
33. Зависимые и независимые выборки.
34. Проверка гипотез относительно доли признака.
35. Назначение дисперсионного анализа. Общая схема проведения дисперсионного анализа.
36. Критерий Фишера. Робастность критерия Фишера.
37. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа.
38. Критерий Тьюки.
39. Модели дисперсионного анализа.
40. Постоянный и случайный эффект факторов.
41. Определение фактического значения критерия Фишера в разных моделях
42. Понятие о корреляционной связи.
43. Этапы построения корреляционного уравнения связи.
44. Определение вида уравнения.
45. Корреляция линейная и криволинейная.
46. Определение и интерпретация коэффициентов уравнения связи.
47. Коэффициенты регрессии натуральные и стандартизированные.
48. Коэффициенты регрессии в уравнении множественной корреляции.
49. Показатели тесноты связи.
50. Коэффициент детерминации и корреляции.
51. Показатели тесноты связи при множественной корреляции.
52. Проверка существенности полученных выборочных параметров уравнения связи и показателей тесноты связи.

## **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.

Оценка знаний ведется на основе рейтинговой оценки студента, которая складывается из средней оценки за выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях и среднего балла по контрольным работам. При этом для итогового рейтинга берется 40% от среднего балла по индивидуальным работам и 60% от среднего балла по контрольным работам. Студент допускается к сдаче экзамена при достижении рейтинга 60% и при отсутствии несданных индивидуальных заданий и контрольных работ.

Максимальная оценка за выполнение индивидуального задания - 10 баллов.

9 баллов - ставится при наличии нарушений норм в оформлении работы.

8 баллов - при наличии негрубых вычислительных ошибок, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути работы.

7 баллов - сделаны неверные выводы вследствие ошибки в расчетах, при этом не нарушена логика исследования.

6-5 баллов - нарушена логика анализа, ошибочные выводы. Задержка выполнения индивидуального практического задания на одну неделю штрафуются одним баллом, на две - двумя.

По истечении трех недель с момента выполнения задания в аудитории работа не принимается, а лекция по данной теме становится дополнительной темой беседы на экзамене.

Количество баллов складывается следующим образом: 10 практических работ \* 10 баллов = 100 баллов. То есть, средняя оценка по индивидуальным работам – 10 баллов. 6 тестовых заданий \* 10 = 60 баллов. Средний балл за контрольные мероприятия – 10 баллов. Итоговый рейтинг  $10*0,4 + 10*0,6 = 10$  баллов.

Участие в интерактивных занятиях может быть зачтено активным студентам как индивидуальная защита работы по теме, на котором применялись интерактивные технологии.

На экзамене студент может получить максимальное количество баллов равное 10. Далее итоговая оценка определяется следующим образом. Если текущий рейтинг студента составляет 8 баллов, а на экзамене студент получил 7 баллов («удовлетворительно»), то итоговая оценка  $0,5*8+0,5*7=7,5$  баллов («хорошо»).

**Промежуточный контроль** – экзамен.

Таблица 7

Шкала оценивания (средний балл)	Экзамен
8,5-1,0	Отлично
7,0-8,4	Хорошо
6,0-6,9	Удовлетворительно
0-5,9	Неудовлетворительно

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается в качестве пройденной, являются оценки «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

*Если получена оценка «неудовлетворительно» по дисциплине*, то необходимо, после консультации с преподавателем, в течение 10 календарных дней следующего семестра успешно выполнить требуемый минимальный объём учебных работ, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих работ преподавателю.

**Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью

«4» (хорошо)	освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Математическая статистика [Текст] : учебник / А. П. Зинченко [и др.] ; ред.: А. П. Зинченко, А. В. Уколова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. - 199 с. - Библиогр.: с. 198.

2. Математическая статистика [Текст] : методические указания / А. Е. Шибалкин, А. А. Дедов ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет экономики и финансов, Кафедра статистики и эконометрики. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 37 с.

3. А. М. Гатаулин Система прикладных статистико-математических методов обработки экспериментальных данных в сельском хозяйстве: монография. Ч. 2. - Москва: МСХА, 2015. - 192 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Алибеков, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB : учебное пособие / И.Ю. Алибеков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-3846-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121484> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Остроух, А.В. Системы искусственного интеллекта : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3427-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113401> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кайнова, В.Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Е.В. Зимина ; под общей редакцией В.Н. Кайновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121465> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.3 Дополнительная литература

1. Федеральный закон «Об официальном статистическом учёте и системе государственной статистики в РФ» от 29.11.2007 N 282-ФЗ (ред. от 28.03.2017).

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

1. А.Е. Шибалкин, А.А. Дедов Математическая статистика: методические указания. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 37 с.

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

1. Официальный сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru> (открытый доступ)

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Практическое занятие №2 Расчёт показателей центральной тенденции и вариации	STATISTICA	расчётная	StatSoft	2006
2.	Практическое занятие №4 Точечная и интервальная оценка генеральной средней. Определение необходимой численности выборки	MatLab	расчётная	MathWorks	2006
3.	Практическое занятие №5 «Критерий $\chi^2$ - Пирсона как критерий согласия и однородности	Excel	расчётная	MS	2007
4.	Практическое занятие №9 Парная корреляция	Excel	расчётная	MS	2007
5.	Практическое занятие №10 Множественная корреляция	Excel	расчётная	MS	2007

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

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
Учебный корпус № 2, аудитория № 102, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедиа: Проектор ACERX118 черный [mr.jpz 11.001], компьютер конфигурации: CeID-1800/512/80/DVD-R
Учебный корпус № 2, аудитория № 101, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий	Мультимедиа: монитор инв.№ 34799/3, экран настенный с электроприводом инв.№ 35641/7, системный блок инв.№ 558788/135, доска меловая, стулья-87, столы-50
Учебный корпус № 2, аудитория № 202, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий	Мультимедиа: Системный блок 1 шт. (Инв. 556563), Монитор 1 шт. (Инв. 34799/4), парты 36 шт., скамья 36 шт., доска меловая 1 шт., экран для проектора настенно потолочный.
Учебный корпус № 2, аудитория № 302, учебная аудитория для проведения занятий, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	10 компьютеров конфигурации: INTELCorei3-2100/4096 Mb/500Gb/DVD-RW, MSWord, MSExcel, пакеты прикладных программ: STATA, R, EViews, Statistica, доступ к сети Internet, справочной системы КонсультантПлюс
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

1. В процессе слушания лекций создавайте резерв времени. Неумение слушать лекции приводит к тому, что у студента создаются «авральные» периоды умственного труда. Здесь кроется один из главных корней нехватки времени. Надо учиться думать над конспектами уже на лекции и работать над записями ежедневно хотя бы в течение двух часов. Рекомендуется делить конспект на две рубрики: в первую записывать кратко изложение лекции, во вторую – то, над чем надо подумать; сюда нужно заносить узловые, главные вопросы. Придерживайтесь этого требования по всем предметам, и у вас не будет «авральных» дней. Не будет надобности перечитывать и заучивать весь конспект при подготовке к экзамену. Каркас предмета будет своеобразной программой, на основе которой припоминается весь материал по данному предмету.

2. Начинайте рабочий день утром: полтора часа утреннего умственного труда перед лекциями – это золотое время. Рекомендуется выполнять в утренние часы самую сложную творческую умственную работу.

3. Умейте определить систему своего умственного труда. Главное надо уметь распределять во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план второстепенным.

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

5. Для каждой работы ищите наиболее рациональные приемы умственного труда. Избегайте трафарета и шаблона. Не жалейте 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.

6. 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 по эконометрике является залогом успешного освоения дисциплины, так как часть задач имеет «сквозной» характер, то есть результаты одной работы являются исходным условием для последующей.

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

Студент, пропустивший занятия обязан точно в сроки выполнить все виды учебных работ, предусмотренные программой обучения. Если студент не выполнил какое-либо из учебных заданий по неуважительной причине (пропустил контрольную работу (тестирование), 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 учебных работ были не выполнены по уважительной причине, то следует представить преподавателю подтверждающий документ, и защитить пропущенные занятия в часы, отведенные для еженедельных консультаций.

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

В целях качественного преподавания дисциплины преподавателю необходимо внимательно ознакомиться с требованиями федерального государственного образовательного стандарта направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» в части содержания дидактических единиц по дисциплине «Математическая статистика», которыми должны овладеть студенты данного направления.

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 Matlab. Особое внимание преподаватель должен уделить обучению студентов навыкам анализа полученных статистических показателей и представления обоснованных выводов о закономерностях и тенденциях развития конкретных экономических явлений.

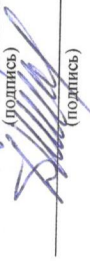
**Программу разработали:**

Шибалкин А.Е., д.э.н., профессор

Демичев В.В., к.э.н., доцент



(подпись)



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математическая статистика»  
ОПОП ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализация  
«Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» (квалификация  
выпускника – экономист)

Ливановой Риммой Вениаминовной, доцентом кафедры бухгалтерского учета, кандидат экономических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Математическая статистика» ОПОП ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и эконометрики (разработчики – Шибалкин А.Е., доцент, кандидат экономических наук, Демичев В.В., доцент, кандидат экономических наук, кафедра статистики и эконометрики).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность». 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 плана.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математическая статистика» закреплено 2 компетенций (ОПК-1; ПК-30). 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 4 зачётных единицы (144 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 по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» 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. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей знаний (оценки защита индивидуальных заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
- Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины обязательной части учебного плана специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».
11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.



12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 1 источник и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

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


14. 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 специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность», специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» (квалификация выпускника – экономист), разработанная Шибалкиным А.Е., доцентом кафедры статистики и эконометрики, кандидатом экономических наук и Демичевым В.В., доцентом кафедры статистики и эконометрики, кандидатом экономических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Ливанова Римма Вениаминовна, доцент кафедры бухгалтерского учета, кандидат экономических наук

  
(подпись) «10» июль 2020г.