

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**"Вятский государственный агротехнологический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

\_\_\_\_\_ Т.Б. Шиврина

"15" апреля 2021 г.

**Математическая статистика**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **информационных технологий и статистики**  
Учебный план Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
направленность (профиль) программы бакалавриата "Прикладная информатика и  
бизнес-анализ в АПК"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная работа 40  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>4 (2.2)</b>			
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	14	144

Программу составил(и):

*к.э.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна*

---

Рецензент(ы):

*к.п.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Дьячков Валерий Павлович*

---

Рабочая программа дисциплины

**Математическая статистика**

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
направленность (профиль) программы бакалавриата "Прикладная информатика и бизнес-анализ в АПК"  
одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Развитие понятийной теоретико- вероятностной базы и формирование уровня математической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и её применения.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Понимает основы математики, физики и информатики
ОПК-1.2	Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные понятия, инструменты и методы математической статистики для обработки и анализа данных
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	применять основные инструменты и методы математической статистики для обработки и анализа данных
<b>3.3 Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):</b>	
3.3.1	навыками применения основных инструментов и методов математической статистики для обработки и анализа данных

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Математическая статистика</b>				
1.1	Статистические ряды распределения и их характеристики /Лек/	4	6	0	
1.2	Статистические ряды распределения и их характеристики /Лаб/	4	8	2	
1.3	Выборочный метод /Лек/	4	8	0	
1.4	Выборочный метод /Лаб/	4	8	2	
1.5	Проверка статистических гипотез относительно характера распределения единиц /Лаб/	4	4	0	
1.6	Проверка статистических гипотез относительно характера распределения единиц /Лек/	4	6	0	
1.7	Проверка статистических гипотез относительно параметров распределения /Лек/	4	4	0	
1.8	Проверка статистических гипотез относительно параметров распределения /Лаб/	4	4	0	
1.9	Корреляционно-регрессионный анализ /Лек/	4	6	0	
1.10	Корреляционно-регрессионный анализ /Лаб/	4	6	0	
1.11	Непараметрические методы изучения взаимосвязей /Лек/	4	4	0	
1.12	Непараметрические методы изучения взаимосвязей /Лаб/	4	4	0	
1.13	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям /Ср/	4	10	0	
1.14	Самостоятельное изучение тем и разделов дисциплины /Ср/	4	10	0	
1.15	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	10	0	
1.16	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	4	10	0	

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Карлов, А. М.	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/916569">https://book.ru/book/916569</a>	М.: Кнорус, 2015
Л.2	А. А. Васильев	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/427132">https://urait.ru/bcode/427132</a>	Юрайт, 2019
Л.3	Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/433062">https://urait.ru/bcode/433062</a>	Юрайт, 2019
Л.4	Н. Ш. Кремер	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/431167">https://biblio-online.ru/bcode/431167</a>	Юрайт, 2019
Л.5	О. С. Ивашев-Мусатов	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/444079">https://urait.ru/bcode/444079</a>	Юрайт, 2019
Л.6	В. Н. Калинина	Теория вероятностей и математическая статистика : компьютерно-ориентированный курс [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/432082">https://biblio-online.ru/bcode/432082</a>	Юрайт, 2019
Л.7	Гришина Е.Н.	Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для лабораторных занятий обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Режим доступа: <a href="http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp">http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров: Вятский ГАТУ, 2022
Л.8	Гришина Е.Н.	Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Режим доступа: <a href="http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp">http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров, 2022

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Загл. с экрана. Адрес: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> .
Э2	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a> . - Загл. с экрана.

### 6.3. Перечень информационных технологий

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.2	Free Commander 2009/02b
6.3.1.3	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.4	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.5	Adobe Reader XI 11/0/09

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: <a href="http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp">http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp</a>
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Центральная база статистических данных (ЦБСД) Режим доступа: <a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: <a href="http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi">http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi</a>

6.3.2.7	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: <a href="http://www.dsx-kirov.ru/">http://www.dsx-kirov.ru/</a>
---------	--

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД
-----	---

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: дискуссия, обучающие игры, обсуждение и разрешение проблем, творческие задания. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом. Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических, лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и практическим, лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно ее структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

**Математическая статистика**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Прикладная информатика и бизнес-анализ в АПК»

Квалификация бакалавр

### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Математическая статистика» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленности (профилю) программы бакалавриата «Прикладная информатика и бизнес-анализ в АПК»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

### 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	Основной этап	Заключительный этап
ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Математика</li><li>• Физика</li><li>• Математическая статистика</li><li>• Экономическая теория</li><li>• Учебная практика: ознакомительная практика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Маркетинг</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Подготовка к государственной итоговой аттестации</li></ul>

### 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименования оценочного средства промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Понимает основы математики, физики и информатики	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету с оценкой по дисциплине
	ОПК-1.2 Формирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний		
	ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Математическая статистика» при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимися теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала. Обучающийся ответил правильно менее чем на 70% тестовых заданий	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей. Обучающийся ответил правильно от 70 до 75% тестовых заданий	Твердое знание материала Обучающийся ответил правильно от 76 до 85% тестовых заданий	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой. Обучающийся ответил правильно более чем на 86% тестовых заданий
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые задания  
по дисциплине «Математическая статистика»  
для промежуточной аттестации в форме экзамена**

- Три организации представили в контрольное управление счета для выборочной проверки: первая-25 счетов, вторая-10, третья-15. Вероятности правильного оформления счетов у этих организаций соответственно таковы: 0,7; 0,8; 0,85. Был выбран один счет, и он оказался правильным. Определить вероятность того, что этот счет принадлежит второй организации (ОПК-1)
- Среди 10 билетов лотереи 3 выигрышных. Составить закон распределения случайной величины- количества выигрышных билетов среди трех взятых наудачу. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины (ОПК-1).
- Преимущества выборочного наблюдения по сравнению со сплошным наблюдением: (ОПК-1)
  - более низкие материальные затраты;
  - возможность провести исследования более оперативно;
  - снижение трудовых затрат за счет уменьшения объема обработки первичной информации;
  - возможность периодического проведения обследований;
  - возможность проведения сплошных обследований.
- По данным выборочного обследования 64 рабочих среднее квадратическое отклонение стажа составляет 8 лет. Величина предельной ошибки выборки с вероятностью 0,954 ( $t=2$ ) составит (лет): (ОПК-1)
  - 4;
  - 8;

в) 2.

5. Имеются данные о распределении хозяйств по удою молока на 1 корову:

Группы по удою, ц	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
Число хозяйств, ед.	3	6	3	5	3

Определив среднюю арифметическую, моду и медиану можно сделать вывод о том, что данное распределение имеет: (ОПК-1)

- а) правостороннюю асимметрию;
- б) левостороннюю асимметрию;
- в) является симметричным.

6. Вариация сотрудников фирмы по возрасту составляет 23,8% при среднем отклонении 10 лет. Средний возраст сотрудников равен (лет): (ОПК-1)

- а) 24;
- б) 42;
- в) 45.

7. Уравнение регрессии имеет вид:  $Y=20+2X$ . Среднее изменение результативного признака (Y) при увеличении факторного (X) с 2 до 4-х единиц составит: (ОПК-1)

- а) увеличится на 22 единиц;
- б) увеличится на 4 единицы;
- в) уменьшится на 2 единицы.

8. С вероятностью 0,95 ( $t=1,96$ ) можно утверждать, что доля брака не превышает... %, если среди выборочно обследованных 400 деталей 20 оказались бракованными): (ОПК-1).

- а) 7
- б) 5
- в) 3.

9. Общая вариация результативного признака составила 450300, межгрупповая – 115200. Дать при уровне значимости 0,05 оценку существенности различия между тремя группами, выделенными по величине факторного признака, если общее число вариантов равно 20 единицам. Влияния факторного признака на результативный следует признать: (ОПК-1)

- а) существенным;
- б) несущественным;
- в) достоверным.

10. Репрезентативность результатов выборочного наблюдения зависит от ...: (ОПК-1)

- а) вариации признака;
- б) объема выборки;
- в) определения границ объекта исследования;
- г) времени проведения наблюдения;
- д) продолжительности проведения наблюдения.

### **Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Математическая статистика»**

1. Предмет изучения и задачи математической статистики.
2. Определение и виды рядов распределения.
3. Порядок построения и графического изображения дискретных рядов распределения.
4. Порядок построения интервальных рядов распределения.
5. Графическое изображение рядов распределения в виде гистограммы и кумуляты.
6. Характеристики центральной тенденции распределения: средняя арифметическая, мода, медиана.
7. Характеристики меры рассеяния признака: размах вариации, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
8. Характеристики форм распределения: коэффициенты асимметрии и эксцесса.
9. Нормальное распределение и его свойства.
10. Свойства альтернативной совокупности.
11. Сущность выборочного метода.
12. Способы формирования выборочной совокупности.
13. Статистическая оценка выборочных характеристик.
14. Определение необходимой численности выборки.
15. Определение и виды статистических гипотез.
16. Основные этапы проверки статистических гипотез.
17. Проверка статистической гипотезы о соответствии фактического (эмпирического) распределения теоретическому (нормальному).
18. Проверка статистической гипотезы о существенности различия между средними по данным независимых выборок.

19. Проверка статистической гипотезы о существенности различия между средними по данным зависимых выборок.
20. Сущность дисперсионного анализа и его основные этапы.
21. Виды и формы взаимосвязей между признаками явлений.
22. Схема корреляционно-регрессионного анализа.
23. Показателей связи при парной линейной корреляции и их статистическая оценка.
24. Множественная корреляция.

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Математическая статистика» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении экзамена проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант тестового задания по всем изученным темам дисциплины либо контрольный вопрос (задание);
- задание выполняется в течение ограниченного времени (не более 1 академического часа);
- выполненная работа проверяется преподавателем.
- по результатам ответа выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронные ресурсы

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине  
**Математическая статистика**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Прикладная информатика и бизнес-анализ в АПК»

Квалификация бакалавр

### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Математическая статистика» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

### 2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

- Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

### 3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Математическая статистика», используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименования оценочного средства текущей аттестации
ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Понимает основы математики, физики и информатики	Полнота знаний контролируемого материала Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые задания для текущего контроля, контрольная работа
	ОПК1.2 Формулирует решение стандартных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний			
	ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности			

#### Тестовые задания для текущего контроля знаний по дисциплине «Математическая статистика»

Текущий контроль в форме тестовых заданий предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной формы обучения. Результаты текущего контроля в форме тестовых заданий оцениваются посредством интегральной (целостной) шкалы:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающиеся при выполнении теста набрали более 60% правильных ответов
Не зачтено	Обучающиеся при выполнении теста набрали менее 60% правильных ответов

#### Типовые тестовые задания для текущего контроля знаний

1. Ряд распределения, варианты которого представлены целочисленными значениями, называется:  
а) интервальным; б) дискретным; в) атрибутивным.
2. Минимальное значение признака составило 50. Совокупность разделена на пять интервалов, равных 20. Верхняя граница 3-го интервала будет равна:  
а) 110; б) 150; в) 130.

3. Модальное значение среднего возраста индивидуальных предпринимателей Кировской области составит ... лет.

Возраст, лет	20,0-30,0	30,0-40,0	40,0-50,0	50,0-60,0	60,0-70,0
Тыс. чел.	8,7	13,8	11,9	7,5	1,1

а) 40; б) 35,0; в) 43,5; г) 37,3.

4. Ряд распределения работников банка по стажу характеризуют параметры: средняя арифметическая – 10 лет, мода-12 лет, медиана-11 лет. Данное распределение имеет:

а) правостороннюю асимметрию; б) левостороннюю асимметрию;  
в) является симметричным.

5. Статистическая совокупность является однородной по величине характеризующего признака, если коэффициент вариации единиц по данному признаку составит:

а) 20; б) 40; в) 60.

6. Если коэффициент асимметрии равен нулю, данное распределение является:

а) нормальным; б) асимметричным; в) симметричным

7. Если эксцесс больше нуля, данное распределение является:

а) нормальным; б) высоковершинным; в) низковершинным.

8. Теоретической основой выборочного метода является:

а) закон больших чисел;  
б) правило сложения дисперсий;  
в) свойство нормального распределения;  
г) свойство альтернативной совокупности.

9. Способами распространения результатов выборки на генеральную совокупность являются:

а) способ прямого пересчета; б) способ коэффициентов;  
в) способ повторного отбора; г) способ бесповоротного отбора.

10. Между ценой реализации и прибылью, полученной предприятиями от продажи конкретной продукции, имеет место взаимосвязь:

а) функциональная; б) прямая корреляционная; в) обратная корреляционная

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении текущего контроля знаний проводится путем письменного тестирования обучающихся:

- сроки проведения текущего контроля – согласно учебному плану.
- процедура оценивания проводится во время проведения лабораторных / практических занятий.
- обучающийся получает тестовые задания.
- на выполнение всей работы отводится не более 60 мин.
- оценка текущего контроля проводится посредством двухуровневой шкалы.

### Контрольная работа

#### для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

#### «Математическая статистика»

Текущий контроль в форме контрольной работы предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной формы обучения.

Результаты текущего контроля в форме контрольной работы оцениваются посредством интегральной (целостной) шкалы:

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	показатели			
Правильность решения контрольных задач	неправильное применение методики, неверные расчеты	существенные замечания по расчетам	правильное применение методик с незначительными замечаниями по расчетам	правильное применение методик, отсутствие замечаний по расчетам

### Типовые задания для контрольной работы

#### для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

#### «Математическая статистика»

1. Имеются данные об уровне обеспеченности жилой площадью в расчете на 1 человека по 20 семьям (м<sup>2</sup>):  
14,0 7,2 8,7 3,5 10,5 12,0 15,0 7,4 10,0 7,3 13,0 7,2 10,0 8,0 10,7 16,0 8,0 15,7 4,2 11,2

Требуется:

1) построить интервальный ряд распределения;

- 2) изобразить полученный ряд графически;  
 3) определить статистические характеристики исходного ряда распределения:

-моду и медиану;  
 -среднюю арифметическую;  
 -показатели вариации: дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;  
 -коэффициенты асимметрии и эксцесса.

Сделать выводы.

2. На основании построенного ряда распределения в задании 1 определить, подчиняется ли эмпирическое распределение закону нормального распределения. (При  $v = 5 - 1 = 4$  и  $\alpha = 0,05$   $\chi^2_{табл} = 9,95$ ).

3. Среди выборочно обследованных 1000 семей региона по уровню душевого дохода (выборка 5%-ная, механическая) малообеспеченных оказалось 350 семей.

Определите с вероятностью 0,997 ( $t=3$ ) пределы для доли малообеспеченных семей во всем регионе.

4. Методом корреляционно-регрессионного анализа определите взаимосвязь между исходными данными. Постройте график корреляционной зависимости. Сделайте выводы.

Номер предприятия	1	2	3	4	5	6	7	8
Выпуск продукции, млн. руб. (y)	135	154	80	105	114	156	92	112
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб. (x)	109	147	84	92	124	135	72	100

5. Имеются данные о расходах на рекламу (в % к общим расходам) по 20 фирмам: 1,3 2,0 1,6 1,8 1,9 1,2 1,8 2,0 1,0 1,5 2,6 2,8 1,8 1,4 2,1 2,4 1,6 2,3 2,5 2,8

Требуется:

- 1) построить интервальный ряд распределения;  
 2) изобразить полученный ряд графически;  
 3) определить статистические характеристики исходного ряда распределения:

-моду и медиану;  
 -среднюю арифметическую;  
 -показатели вариации: дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;  
 -коэффициенты асимметрии и эксцесса.

Сделать выводы.

6. На основании построенного ряда распределения в задании 1 определить, подчиняется ли эмпирическое распределение закону нормального распределения. (При  $v = 5 - 1 = 4$  и  $\alpha = 0,05$   $\chi^2_{табл} = 9,95$ ).

7. Для определения среднего возраста 3100 студентов заочного отделения необходимо провести выборочное обследование методом случайного бесповторного отбора. Предварительно установлено, что среднее квадратическое отклонение возраста студентов равно 12 годам.

Сколько студентов нужно обследовать, чтобы с вероятностью 0,954 ( $t=2$ ) предельная ошибка выборки не превышала 2 года?

8. Методом корреляционно-регрессионного анализа определите взаимосвязь между исходными данными. Постройте график корреляционной зависимости. Сделайте выводы.

Номер предприятия	1	2	3	4	5	6	7	8
Выручка от продаж, млн. руб. (y)	135	154	80	105	114	156	92	112
Удельный вес затрат на реализацию, %(x)	30	22	45	40	29	21	50	35

9. На основании построенного ряда распределения в задании 1 определить, подчиняется ли эмпирическое распределение закону нормального распределения. (При  $v = 5 - 1 = 4$  и  $\alpha = 0,05$   $\chi^2_{табл} = 9,95$ ).

10. Для определения среднего балла успеваемости студентов была проведена 10% выборка, в которую попало 20 студентов. В результате установлено, что средний балл успеваемости составил 3,89 со средним квадратическим отклонением 0,57.

С вероятностью 0,954 ( $t=2$ ) определите доверительные пределы среднего балла успеваемости всех студентов в учебном заведении.

## Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине в форме контрольной работы определяется следующими методическими указаниями:

- контрольная работа проводится после изучения соответствующей темы дисциплины
- при подготовке к контрольной работе обучающимся рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники и электронные ресурсы
- обучающемуся выдается вариант письменного задания, работа выполняется в течение ограниченного времени (не более 2 академических часов)
- по результатам проверки контрольной работы преподавателем выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания

## ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Математическая статистика**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p>Д304 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	<p>Д123 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, принтер Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Rinel-Lingov70, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Про-граммный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	<p>Д123 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, принтер Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Rinel-Lingov70, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.	<p>Д123 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, принтер Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Rinel-Lingov70, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Помещение для самостоятельной работы	<p>Б 202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p>

Перечень периодических изданий, рекомендуемый  
по дисциплине «Математическая статистика»

Наименование	Наличие доступа
Вопросы статистики ежегодник [Текст]: науч.-информ. журн. / учредитель Федер. служба гос. статистики	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Российский статистический ежегодник [Электронный ресурс]: Стат. сб. Росстата	<a href="https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994">https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994</a>