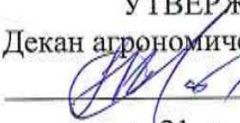


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан агрономического факультета  
  
С. М. Красножон  
« 21 » января 2016 г.

Кафедра «Экологии, агрохимии и защиты растений»

Рабочая программа дисциплины  
**Б1.В.06 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В АГРОНОМИИ**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Профиль **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Миасское  
2016

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика в агрономии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 04.12.2015 г. № 1431. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.04 Агрономия**, профиль – **Агробизнес** (2015 год набора).

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – старший преподаватель Е. С. Пестрикова



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экологии, агрохимии и защиты растений

« 19 » января 2016 г. (протокол № 5 ).

Зав. кафедрой экологии, агрохимии и защиты растений,  
кандидат сельскохозяйственных наук

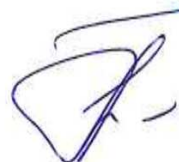


А. Н. Покатилова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

« 20 » января 2016 г. (протокол № 1/1 ).

Председатель учебно-методической комиссии,  
кандидат технических наук, доцент



О. С. Батраева

Зам. директора по информационно-библиотечному обслуживанию  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1	Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций) .....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП .....	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы .....	5
3.1	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2	Распределение учебного времени по разделам и темам .....	5
4.	Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1	Содержание дисциплины .....	6
4.2	Содержание лекций .....	7
4.3	Содержание лабораторных занятий .....	7
4.4	Содержание практических занятий .....	7
4.5	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	8
4.5.1	Виды самостоятельной работы обучающихся .....	8
4.5.2	Содержание самостоятельной работы обучающихся .....	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	9
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	10
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
12.	Инновационные формы образовательных технологий .....	10
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
	Лист регистрации изменений .....	23

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской как основной; организационно-управленческой; производственно-технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки (в соответствии с формируемыми компетенциями) по математическим методам систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов.

### Задачи дисциплины:

- изучить свойства статистических совокупностей; основные методы статистического анализа эмпирических данных; основы моделирования явлений и процессов в растительных объектах и сельскохозяйственном производстве;
- овладеть знаниями и навыками вычисления статистических характеристик выборок и их использования для оценки параметров генеральной совокупности

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	Знания	умения	навыки
ПК-2 способность применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам	Обучающийся должен знать: методы обобщения и систематизации данных результатов исследований (Б1.В.06 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: определять зависимость между изучаемыми признаками в рамках исследования (Б1.В.06–У.1)	Обучающийся должен владеть: методами планирования исследования (Б1.В. 06 – Н.1)
ПК-4 способность к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов	Обучающийся должен знать: основные методы статистического анализа результатов полевых исследований (Б1.В.06 – 3.2)	Обучающийся должен уметь: определять статистические параметры выборок; оценивать достоверность полученных результатов; проводить сравнительный анализ полученных данных, прогнозировать появление новых признаков (Б1.В.06– У.2)	Обучающийся должен владеть: методами математической обработки полученных опытным путем данных (Б1.В. 06 – Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая статистика в агрономии» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1.В.06) основной профессиональной образовательной програм-

мы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль – Агробизнес.

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
<b>Предшествующие дисциплины, практики</b>				
1	Математика	ПК-4	ПК-4	ПК-4
2	Физиология и биохимия растений	ПК-2	ПК-2	ПК-2
3	Микробиология	ПК-2	ПК-2	ПК-2
4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	ПК-2, ПК-4	ПК-2, ПК-4	ПК-2, ПК-4
<b>Последующие дисциплины, практики</b>				
1	Научно-исследовательская работа	ПК-2, ПК-4	ПК-2, ПК-4	ПК-2, ПК-4
2	Преддипломная практика	ПК-2, ПК-4	ПК-2, ПК-4	ПК-2, ПК-4

**3. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается на 4 курсе.

**3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>14</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Практические занятия (ПЗ)	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>85</b>
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>

**3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам**

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Предмет и методы математической статистики</b>							
1.1	Введение	11	–	–	–	11	х
1.2	Понятие и свойства статистической совокупности и выборки	16	2	–	2	12	х
1.3	Эмпирические и теоретические распределения случайной величины	12	–	–	–	12	х
<b>Раздел 2. Статистические методы проверки гипотез</b>							

2.1	Вариативный метод	15	1	–	2	12	х
2.2	Дисперсионный анализ	17	1	–	2	14	х
<b>Раздел 3. Корреляция и регрессия</b>							
3.1	Корреляционный анализ	14	1	–	1	12	х
3.2	Регрессионный анализ	14	1	–	1	12	х
	Контроль	9	х	х	х	х	9
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>85</b>	<b>9</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Предмет и методы

Введение. Понятие и свойства статистической совокупности и выборки. Генеральная совокупность как основной объект исследований, ее определение и свойства. Трудность изучения генеральной совокупности. Выборочный метод. Выборочная совокупность как объект, отражающий свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки, ее статистические параметры: математическое ожидание, дисперсия, степени свободы, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибка выборочной средней, относительная ошибка выборочной средней.

Эмпирические и теоретические распределения случайной величины. Эмпирические распределения. Нормальное распределение, его свойства. Теоретические распределения малых выборок. Распределение Фишера. Распределение Стьюдента, его использование для интервальной оценки выборочной средней.

#### Раздел 2. Статистические методы проверки гипотез

Вариативный метод. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, их проверка. Ошибка первого и второго рода. Уровень значимости. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Несмещенная и смещенная оценка. Доверительный интервал. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию. Наименьшая существенная разность. Трактовка результата проверки гипотезы. Оценка различий между дисперсиями по F-критерию. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной» варианты к совокупности.

Дисперсионный анализ. Основы дисперсионного анализа. Источники варьирования переменной. Дисперсионный анализ статистического комплекса без организации повторений. Дисперсионный анализ статистического комплекса, заложенного методом организованных повторений. Понятие многофакторного опыта. Взаимодействие факторов, его типы. Оценка взаимодействия по критерию Фишера. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Дисперсионный анализ данных трехфакторного опыта. Программное обеспечение дисперсионного анализа.

#### Раздел 3. Корреляция и регрессия

Корреляционный анализ. Сущность метода. Общие сведения из теории корреляционного анализа. Функциональная и стохастическая зависимость. Прямая и обратная зависимость. Парная линейная корреляция. Коэффициенты корреляции и детерминации. Статистическая оценка результата корреляционного анализа. Криволинейная корреляция. Критерий линейности корреляции. Корреляционное отношение, его субъективность.

Регрессионный анализ. Факториальный и результирующий признаки. Парная линейная регрессия. Уравнение регрессии. Аппроксимация зависимости. Значимость коэффициента регрессии. Обратимость регрессионного анализа. Связь корреляционного и регрессионного анализов. Множественная линейная регрессии. Коэффициент множественной корреляции. Криволинейная регрессия. Метод линеаризации. Полиномиальная регрессия. Регрессионные модели. Программное обеспечение корреляционного и регрессионного анализов. Пробит-анализ, кумулята

#### 4.2. Содержание лекций

№ лекции	Содержание лекции	Количество часов
1	<b>Понятие и свойства статистической совокупности и выборки.</b> Генеральная совокупность как основной объект исследований, ее определение и свойства. Выборочная совокупность как объект, отражающий свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки, ее статистические параметры.	2
2	<b>Вариативный метод.</b> Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, их проверка. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Оценка существенности разности выборочных средних по $t$ -критерию. Наименьшая существенная разность. Оценка различий между дисперсиями по $F$ -критерию.	1
	<b>Дисперсионный анализ.</b> Основы дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ статистического комплекса без организации повторений. Дисперсионный анализ статистического комплекса, заложенного методом организованных повторений. Понятие многофакторного опыта. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Дисперсионный анализ данных трехфакторного опыта. Программное обеспечение дисперсионного анализа.	1
3	<b>Корреляционный анализ.</b> Сущность метода. Парная линейная корреляция. Коэффициенты корреляции и детерминации. Статистическая оценка результата корреляционного анализа. Криволинейная корреляция, корреляционное отношение.	1
	<b>Регрессионный анализ.</b> Парная линейная регрессия. Уравнение регрессии. Значимость коэффициента регрессии. Множественная линейная регрессии. Криволинейная регрессия. Метод линеаризации. Полиномиальная регрессия. Программное обеспечение корреляционного и регрессионного анализов.	1
	<b>Итого</b>	<b>6</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Определение основных статистических показателей количественной изменчивости	2
2	Методы оценки существенных различий между вариантами опыта	2
3	Однофакторный дисперсионный анализ	1
4	Двухфакторный дисперсионный анализ	1
5	Корреляция и регрессия	2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Выполнение контрольной работы	45
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к практическим занятиям	20
<b>Итого</b>	<b>85</b>

В соответствии с учебным планом трудоемкость контроля составляет **9 часов**

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Введение. Стохастическая природа объектов научного исследования.	11
2	Понятие и свойства статистической совокупности и выборки. Репрезентативность выборки, ее статистические параметры.	12
3	Эмпирические и теоретические распределения случайной величины. Эмпирические распределения. Нормальное распределение, его свойства. Теоретические распределения малых выборок.	12
4	Вариативный метод. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, их проверка. Ошибка первого и второго рода. Уровень значимости.	12
5	Дисперсионный анализ. Источники варьирования переменной. Понятие многофакторного опыта. Взаимодействие факторов, его типы. Оценка взаимодействия по критерию Фишера.	14
6	Корреляционный анализ. Сущность метода. Общие сведения из теории корреляционного анализа. Функциональная и стохастическая зависимость. Прямая и обратная зависимость. Парная линейная корреляция.	12
7	Регрессионный анализ. Факториальный и результирующий признаки. Парная линейная регрессия. Аппроксимация зависимости. Обратимость регрессионного анализа. Связь корреляционного и регрессионного анализов. Пробит-анализ, кумюлята.	12
	<b>Итого</b>	<b>85</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. — Библиогр.: с. 18 (8 назв.) .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://192.168.2.40/Books/keaz185.pdf>
2. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы [для бакалавров агрономического факультета заочной формы обучения] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 14 с. : табл. - Библиогр.: с. 14



(9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ. Количество экземпляров в наличии: 1. Адрес в локальной сети: <http://192.168.2.40/Books/keaz197.pdf> Адрес в сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz197.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко [Электронный ресурс]. Ставрополь : Агрус, 2013. 257 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277492>
2. Буре В. М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] СПб.: Лань, 2013. 416 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=10249](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=10249)
3. Пучков Н. П. Математическая статистика. Применение в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]. Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. 81 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277931>
4. Горяинова Е. Р. Прикладные методы анализа статистических данных [Электронный ресурс]. М.: Высшая школа экономики, 2012. 312 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227280>
5. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2011. 255 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=2026](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2026)

### **Дополнительная:**

1. Свешников А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] СПб. : Лань, 2013. 446 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_i](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_i)
2. Хуснутдинов Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие. СПб. : Лань, 2014. 320 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=53676](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53676)
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. — Библиогр.: с. 18 (8 назв.) .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://192.168.2.40/Books/keaz185.pdf>
2. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для занятий [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 41 с. : табл. - С прил. - Библиогр.: с. 41 (9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ. Количество экземпляров в наличии: 1. Адрес в локальной сети: <http://192.168.2.40/Books/keaz196.pdf>. Адрес в сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz196.pdf>
3. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы [для бакалавров агрономического факультета заочной формы обучения] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 14 с. : табл. - Библиогр.: с. 14 (9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ. Количество экземпляров в наличии: 1. Адрес в локальной сети: <http://192.168.2.40/Books/keaz197.pdf> Адрес в сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz197.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных: Информационная справочная система Техэксперт <http://www.cntd.ru>

Программное обеспечение

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010
- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

- 1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) – 217
- 2 Компьютерный класс для проведения занятий – 308
- 3 Помещения для самостоятельной работы обучающихся – 308, малый читальный зал библиотеки.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

- 1 Сервер
- 2 Мониторы
- 3 Наушники с микрофоном

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Формы работы	Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Практико-ориентированное обучение на основе компьютерной симуляции		-	-	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Б1. В. 06 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В АГРОНОМИИ**

Направление подготовки **35.03.04** **Агрономия**

Профиль **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП .....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций .....	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП .....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций.....	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	17
4.1.1. Тестирование .....	17
4.1.2. Практико-ориентированное обучение на основе компьютерной симуляции.....	18
4.1.3. Контрольная работа .....	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	19
4.2.1. Зачет .....	19
4.2.2. Экзамен .....	19
4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа .....	22

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)*	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-2 способность применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам	Обучающийся должен знать: методы обобщения и систематизации данных результатов исследований (Б1.В.06 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: определять зависимость между изучаемыми признаками в рамках исследования (Б1.В.06–У.1)	Обучающийся должен владеть: методами планирования исследования (Б1.В. 06 – Н.1)
ПК-4 способность к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов	Обучающийся должен знать: основные методы статистического анализа результатов полевых исследований (Б1.В.06 – 3.2)	Обучающийся должен уметь: определять статистические параметры выборок; оценивать достоверность полученных результатов; проводить сравнительный анализ полученных данных, прогнозировать появление новых признаков (Б1.В.06– У.2)	Обучающийся должен владеть: методами математической обработки полученных опытным путем данных (Б1.В. 06 – Н.2)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.06 – 3.1	Обучающийся не знает методы обобщения и систематизации данных результатов исследований	Обучающийся слабо знает методы обобщения и систематизации данных результатов исследований	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами методы обобщения и систематизации данных результатов исследований	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности методы обобщения и систематизации данных результатов исследований
Б1.В.06 – 3.2	Обучающийся не знает основные методы статистического анализа результатов полевых исследований	Обучающийся слабо знает основные методы статистического анализа результатов полевых исследований	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами основные методы статистического анализа результатов полевых исследований	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные методы статистического анализа результатов полевых исследований
Б1.В.06 – У.1	Обучающийся не умеет определять зависимость между изучаемыми признаками в рамках исследования	Обучающийся слабо умеет определять зависимость между изучаемыми признаками в рамках исследования	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями определять зависимость между изучаемыми признаками в рамках исследования	Обучающийся умеет определять зависимость между изучаемыми признаками в рамках исследования
Б1.В.06 – У.2	Обучающийся не умеет определять статистические параметры выборок; оценивать достоверность полученных результатов; проводить сравнительный анализ полученных данных, прогнозировать появление новых признаков	Обучающийся слабо умеет определять статистические параметры выборок; оценивать достоверность полученных результатов; проводить сравнительный анализ полученных данных, прогнозировать появление новых признаков	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями определять статистические параметры выборок; оценивать достоверность полученных результатов; проводить сравнительный анализ полученных данных, прогнозировать появление новых признаков	Обучающийся умеет определять статистические параметры выборок; оценивать достоверность полученных результатов; проводить сравнительный анализ полученных данных, прогнозировать появление новых признаков

Б1.В.06 – Н.1	Обучающийся не владеет методами планирования эксперимента	Обучающийся слабо владеет методами планирования эксперимента	Обучающийся владеет навыками с небольшими затруднениями методами планирования эксперимента	Обучающийся свободно владеет методами планирования эксперимента
Б1.В.06 – Н.2	Обучающийся не владеет навыками математической обработки полученных опытным путем данных	Обучающийся слабо владеет навыками математической обработки полученных опытным путем данных	Обучающийся владеет навыками с небольшими затруднениями математической обработки полученных опытным путем данных	Обучающийся свободно владеет навыками математической обработки полученных опытным путем данных



### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. — Библиогр.: с. 18 (8 назв.) .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://192.168.2.40/Books/keaz185.pdf>
2. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для занятий [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 41 с. : табл. - С прил. - Библиогр.: с. 41 (9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ. Количество экземпляров в наличии: 1. Адрес в локальной сети: <http://192.168.2.40/Books/keaz196.pdf>. Адрес в сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz196.pdf>
3. Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы [для бакалавров агрономического факультета заочной формы обучения] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 14 с. : табл. - Библиогр.: с. 14 (9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ. Количество экземпляров в наличии: 1. Адрес в локальной сети: <http://192.168.2.40/Books/keaz197.pdf> Адрес в сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz197.pdf>

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Математическая статистика в агрономии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1. Тестирование**

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Примерные тестовые задания изложены в методических указаниях Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. — Библиогр.: с. 18 (8 назв.) .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://192.168.2.40/Books/keaz185.pdf>

#### 4.1.2. Практико-ориентированное обучение на основе компьютерной симуляции

Практико-ориентированное обучение позволяет активизировать познавательную деятельность обучающихся, задействовать эмоциональную сферу, жизненный опыт, способствовать включению обучающихся в познавательный процесс. Структура практико-ориентированной задачи, включающая знание – понимание – применение – анализ – синтез – оценку и многократно примененная на занятиях, позволит вооружить обучающихся алгоритмом решения проблемных задач, возникающих в реальной жизни.

По результатам работы выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Критерии оценивания указаны ниже:

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса; без ошибок выполнил практическое задание.

**Оценка «не зачтено»** Выставляется обучающемуся, который не справился с заданием, в ответах допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, нет.

#### 4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа используется для самостоятельного освоения обучающимся образовательной программы по темам дисциплины. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы изложены в методических рекомендациях: Математическая статистика в агрономии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы [для бакалавров агрономического факультета заочной формы обучения] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 14 с. : табл. - Библиогр.: с. 14 (9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ. Количество экземпляров в наличии: 1. Адрес в локальной сети: <http://192.168.2.40/Books/keaz197.pdf> Адрес в сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz197.pdf>

Контрольная работа оценивается отметкой «зачтено» или «не зачтено». Общая оценка контрольной работы складывается из оценок по отдельным заданиям с учетом качества выполнения и оформления работы. Отметка выставляется на титульном листе работы и заверяется подписью преподавателя. Уровень качества письменной контрольной работы определяется с использованием следующей системы оценок. «Зачтено» выставляется, в случае если обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала по предложенным вопросам; хорошо владеет основными терминами и понятиями; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскры-

вает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий.

«Не зачтено» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; если не выполнены один или несколько заданий контрольной работы.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

При выявлении заданий, выполненных самостоятельно, преподаватель вправе провести защиту обучающимися своих работ. По результатам защиты преподаватель выносит решение либо о зачете контрольной работы, либо об ее возврате с изменением варианта. Защита контрольной работы предполагает свободное владение студентом материалом, изложенным в работе и хорошее знание учебной литературы, использованной при написании.

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Зачет**

Зачет не предусмотрен учебным планом.

### **4.2.2. Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится два теоретических вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### Вопросы к экзамену

1. Цели и задачи математической статистики в агрономии
2. Понятие о статистической совокупности.
3. Методы статистики - единица, совокупности, признак, статистический показатель, система статистических показателей.
4. Приемы и стадии статистического исследования.
5. Приемы и стадии статистического наблюдения.
6. Ошибки статистического наблюдения.
7. Методы представления статистических данных.
8. Основные правила построения таблиц.
9. Принципы построения статистических графиков.
10. Абсолютные величины: формы и виды.

11. Относительные величины: формы и виды.
12. Условия и область применения абсолютных и относительных величин.
13. Средние величины: принципы и условия нахождения.
14. Виды средних величин.
15. Структурные средние: мода и медиана.
16. Показатели вариации, виды, методы расчета, использование.
17. Сущность выборочного метода.
18. Условия организации выборочного наблюдения.
19. Способы формирования выборочной совокупности.
20. Статистическая оценка параметров генеральной совокупности по данным выборочного наблюдения.
21. Ошибка выборки.
22. Понятие о статистических гипотезах, их виды.
23. Методы проверки гипотез, статистические критерии.
24. Понятие статистической группировки, функции.
25. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений.
26. Этапы группировки.
27. Виды группировок, возможности применения.
28. Факторная группировка по двум признакам.
29. Понятие рядов распределения, нормальное и биномиальное распределение.
30. Сущность и основы дисперсионного анализа.
31. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений.
32. Особенности дисперсионного анализа с выпавшими делянками, повышенным количеством контролей.
33. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.
34. Оценка существенности различий в опыте по критериям F, НСР, ЗЕ. Группировка вариантов.
35. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.
36. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции.
37. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.
38. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение.
39. Первичная обработка результатов опыта.
40. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии, уравнение регрессии

#### 4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа не предусмотрены учебным планом.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесе- ния измене- ния
	замененных	новых	аннулированных				

