

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра Информационные технологии и  
математическое обеспечение  
информационных систем

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИЭиУ АПК Шапорова З.Е.

« 28 » марта 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.

« 29 » марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса**

ФГОС ВО

Направление подготовки **09.04.03** «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) «Цифровые технологии в АПК»

Курс 2

Семестр (ы) 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 27.03.2024 – 20.06.2025

Красноярск, 2023

Составители: Брит А.А., к.ф.-м.н., доцент

« 5 » 03 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03  
Прикладная информатика профессионального стандарта № 922 от 19.09.2017 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий и и  
математического обеспечения информационных систем (ИТМОИС)  
протокол № 7 «5» 03 2024 г.

Зав. кафедрой ИТМОИС Калитина В.В. канд.пед.наук

«5» 03 2024 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК  
протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК ст.  
преподаватель Рожкова А.В. «18» марта 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
09.04.03 – «Прикладная информатика»

Калитина В.В. канд.пед.наук

«18» 03 2024 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>10</b>
4.1 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	10
4.2 Содержание модулей дисциплины.....	11
4.3 Лекционные занятия .....	13
4.4 Лабораторные/практические занятия.....	14
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний .....	15
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	15
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>16</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>
6.1. Карта обеспеченности литературой .....	17
6.2. Научные журналы .....	17
6.3. Программное обеспечение .....	17
6.4. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети ИНТЕРНЕТ .....	17
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>19</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>23</b>
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся .....	23
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	23
<i>Изменения</i> .....	25

## **Аннотация**

Дисциплина Б1.В.04 «**Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса**» является дисциплиной, входящей в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки магистрантов по программе 09.04.03 «Прикладная информатика», направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе». Дисциплина проводится в институте Экономики и управления АПК кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование **универсальных компетенций**:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

**профессиональных компетенций** выпускника:

ПК-1. Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС;

ПК-4 Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска;

ПК-6 Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов.

Содержание дисциплины Б1.В.04 «Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса» охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов: Основы статистических методов, Статистический анализ данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа магистранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов и выполнения упражнений на занятиях и промежуточных аттестаций, контроль в форме тестирований, итоговый контроль в форме экзамена. Мониторинг познавательной деятельности магистрантов проводится на основе бально-рейтинговой системы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (28 часов), лабораторные (28 часов) занятия и (52 часа) самостоятельной работы магистранта.

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

Дисциплина Б1.В.04 «Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса» является важной частью, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 подготовки по программе 09.04.03 «Прикладная информатика», направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе» и относится к базовой части Б1. Изучение данной дисциплины основывается на знании курсов «Математика» или «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика» для магистров, а также курса «Пакеты прикладных программ в научных исследованиях» для магистров. Освоение курса Б1.В.04 «Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса» необходимо для изучения курса «Технологии обработки больших данных», а так же решения практико-ориентированных задач в различных областях.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью освоения дисциплины Б1.В.04 «Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса» является развитие интеллекта магистрантов, способности к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение основным статистическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений, при решении задач, возникающих в процессе практической деятельности.

Перечень компетенций и соответствующие им результаты обучения приведены в таблице 1.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</p> <p>УК-1.3. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>УК-1.1. Знать: - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;</p> <p>УК-1.2. Уметь: - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;</p> <p>УК-1.3. Владеть: - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>
ПК-1	Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	<p>ПК-1.1. Способен осуществлять выбор современных методов прикладной информатики для создания ИС;</p> <p>ПК-1.2. Способен применять инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных задач;</p> <p>ПК-1.3. Владеет инструментальными средствами для информатизации решения прикладных задач различных классов</p>	<p>Знать: современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для создания ИС</p> <p>Уметь: применять инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных задач;</p> <p>Владеть: инструментальными средствами для информатизации решения прикладных задач различных классов</p>
ПК-4	Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	<p>ПК-4.1. Анализирует эффективные проектные решения в условиях неопределенности;</p> <p>ПК-4.2. Способен проводить анализ проектных решений в условиях неопределенности и риска для выработки дальнейших действий</p> <p>ПК-4.3. Способен принимать эффективные проектные решения в условиях риска</p>	<p>Знать: основы статистического анализа данных</p> <p>Уметь: анализировать эффективные проектные решения в условиях неопределенности; проводить анализ проектных решений в условиях неопределенности и риска для выработки дальнейших действий; принимать эффективные проектные решения в условиях риска</p> <p>Владеть: методологией принятия эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска</p>

ПК-6	Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов	<p>ПК -6.1 Анализирует возможность применения информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов</p> <p>ПК -6.2 Способен использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов</p> <p>ПК - 6.3 Применяет информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов</p>	<p>Знать: информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов</p> <p>Уметь: анализировать возможность применения информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов; использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов; применять информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов</p> <p>Владеть: методологией использования информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов</p>
------	---	--	---



### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 3	№ 4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>Контактная работа</b>	<b>1,6</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	
в том числе:				
Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме		28	28/8	
Практические занятия (ПЗ)/в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С)/ в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме		28	28/8	
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,4</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	
в том числе:				
самостоятельное изучение отдельных тем и разделов дисциплины			20	
подготовка к лекциям и практическим занятиям			14	
выполнение заданий			14	
подготовка к тестированию			4	
подготовка к зачету				
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Вид контроля:</b>			Экзамен	

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
<b>Модуль 1 Основы статистических методов</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
Модульная единица 1.1 Средства сбора данных	8	2	2	4
Модульная единица 1.2 Средства предоставления данных	16	4	4	8
Модульная единица 1.3 Основы математической статистики	16	4	4	8
<b>Модуль 2 Статистический анализ данных</b>	<b>68</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
Модульная единица 2.1 Статистическое изучение взаимосвязи признаков	26	8	8	10
Модульная единица 2.2 Статистическое изучение динамических процессов	22	6	6	10
Модульная единица 2.3 Классификация многомерных наблюдений	20	4	4	12
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>52</b>
Экзамен	36	-	-	-
<b>ИТОГО с экзаменом</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>52</b>

## 4.2 Содержание модулей дисциплины

### Тематический план

#### Модуль 1. Основы статистических методов

##### Модульная единица 1.1 Средства сбора данных

Этапы и правила сбора данных. Статистическое наблюдение: понятие, виды, формы и способы. Статистическая сводка. Группировка. Стратификация.

##### Модульная единица 1.2 Средства предоставления данных

Статистические ряды распределения. Табличное представление данных. Графики, диаграммы, гистограммы и их виды.

##### Модульная единица 1.3 Основы математической статистики

Выборка и генеральная совокупность. Виды абсолютных и относительных величин. Средние величины: понятие, виды и способы расчета. Понятие вариации и показатели ее размера. Виды распределений. Нормальное распределение. Проверка распределения на нормальность. Преобразование распределения к нормальному. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Групповая и общие средние. Отклонение от общей средней и его свойства. Генеральная и выборочная дисперсии. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Сложение дисперсий. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал. Оценка точности измерений.

#### Модуль 2. Статистический анализ данных

##### Модульная единица 2.1 Статистическое изучение взаимосвязи признаков

Понятие, цель, задачи корреляционного анализа. Возникновение и развитие корреляционного анализа. Понятия функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Корреляционное поле. Виды зависимости экономических переменных. Типы связи экономических переменных: линейные и нелинейные. Меры линейной связи переменных: парный, частный и множественный коэффициенты корреляции. И их свойства. Проверка статистических гипотез для оценки значимости корреляции. Определение доверительного интервала. Ранговые коэффициенты корреляции: коэффициенты Спирмена и Кендалла. Корреляционное отношение.

Понятие, цель, задачи регрессионного анализа. Возникновение и развитие регрессионного анализа. Понятия регрессионного анализа: эндогенные и экзогенные переменные. Основные предпосылки регрессионного анализа (теорема Гаусса-Маркова). Уравнение регрессии. Геометрическая интерпретация регрессии. Метод наименьших квадратов. Статистические свойства оценок параметров. Стандартизованные коэффициенты регрессии. Коэффициенты эластичности. Коэффициент детерминации. Ошибка аппроксимации. Анализ вариации результирующего показателя. Проверка значимости уравнения регрессии и коэффициентов уравнения регрессии. Оценка качества регрессионной зависимости. Построение точечных и интервальных прогнозов. Построение доверительного интервала. Нелинейные модели и линеаризующие преобразования.

Понятие мультиколлинеарности. Признаки и причины мультиколлинеарности. Методы устранения мультиколлинеарности. Понятие гомоскедастичности случайных

остатков. Понятие гетероскедастичности случайных остатков. Геометрическая интерпритация. Методы, позволяющие выявить наличие гетероскедастичности случайных остатков.

### **Модульная единица 2.2** *Статистическое изучение динамических процессов*

Понятие временного ряда и его отличие от случайной выборки. Составляющие временного ряда. Понятие тренда. Проверка гипотезы о неизменности среднего значения временного ряда. Процедуры аналитического выравнивания (сглаживания) временного ряда. Метод последовательных разностей.

Стационарные временные ряды и их характеристики. Понятие автокорреляции. Автокорреляционная функция. Временной лаг. Коэффициент автокорреляции. Коррелограмма.

Гетероскедастичность пространственной выборки. Искажение характеристик точности МНК-оценок. Проверка гипотезы о наличии (отсутствии) автокоррелированности регрессионных остатков. Положительная и отрицательная автокорреляция.

Построение множественной регрессионной модели по временным рядам. Модели рядов, содержащие сезонную компоненту.

### **Модульная единица 2.3** *Классификация многомерных наблюдений*

Особенности задач многомерной классификации. Основные понятия и определения кластерного анализа. Расстояния между объектами и меры близости групп. Дендрограммы. Итерационные методы классификации. Метод k-средних. Классификация с обучением. Дискриминантный анализ. Функции потерь и вероятность неправильной классификации.

## Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Основы статистических методов</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>		
1.	<b>Модульная единица 1.1</b> <i>Средства сбора данных</i>	Лекция № 1. Сбор данных: понятие, сущность, методы	Опрос, тестирование	2
	<b>Модульная единица 1.2</b> <i>Средства предоставления данных</i>	Лекция № 2. Основные средства предоставления данных: понятие и виды.	Опрос, тестирование	4
	<b>Модульная единица 1.3</b> <i>Основы математической статистики</i>	Лекция № 3. Основные понятия математической статистики	Опрос, тестирование	2
		Лекция № 4. Оценки параметров распределения	Опрос, тестирование	2
<b>Модуль 2. Статистический анализ данных</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>		
2.	<b>Модульная единица 2.1</b> <i>Статистическое изучение взаимосвязи признаков</i>	Лекция № 5. Основные понятия корреляционного анализа.	Опрос, тестирование	2
		Лекция № 6. Основы регрессионного анализа.	Опрос, тестирование	6
	<b>Модульная единица 2.2</b> <i>Статистическое изучение динамических процессов</i>	Лекция № 7. Понятие временных рядов.	Опрос, тестирование	2
		Лекция № 8. Понятие автокорреляции. Модели регрессии по временным рядам.	Опрос, тестирование	4
	<b>Модульная единица 2.3</b> <i>Классификация многомерных наблюдений</i>	Лекция № 9. Кластерный анализ.	Опрос, тестирование	2
		Лекция № 10. Дискриминантный анализ.	Опрос, тестирование	2
<b>Всего часов</b>			<b>Экзамен</b>	<b>28</b>
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				<b>8</b>

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

## Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема занятия	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Основы статистических методов</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>	
	<b>Модульная единица 1.1</b> <i>Средства сбора данных</i>	Занятие № 1. Сбор данных: понятие, сущность, методы	Выполнение заданий, тестирование	2
	<b>Модульная единица 1.2</b> <i>Средства предоставления данных</i>	Занятие № 2. Основные средства предоставления данных: понятие и виды.	Выполнение заданий, тестирование	4
	<b>Модульная единица 1.3</b> <i>Основы математической статистики</i>	Занятие № 3. Основные понятия математической статистики	Выполнение заданий, тестирование	2
Занятие № 4. Оценки параметров распределения		Выполнение заданий, тестирование	2	
2.	<b>Модуль 2. Статистический анализ данных</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>	
	<b>Модульная единица 2.1</b> <i>Статистическое изучение взаимосвязи признаков</i>	Занятие № 5. Основные понятия корреляционного анализа.	Выполнение заданий, тестирование	2
		Занятие № 6. Основы регрессионного анализа.	Выполнение заданий, тестирование	6
	<b>Модульная единица 2.2</b> <i>Статистическое изучение динамических процессов</i>	Занятие № 7. Понятие временных рядов.	Выполнение заданий, тестирование	2
		Занятие № 8. Понятие автокорреляции. Модели регрессии по временным рядам.	Выполнение заданий, тестирование	4
	<b>Модульная единица 2.3</b> <i>Классификация многомерных наблюдений</i>	Занятие № 9. Кластерный анализ.	Выполнение заданий, тестирование	2
		Занятие № 10. Дискриминантный анализ.	Выполнение заданий, тестирование	2
<b>Всего часов</b>			<b>Экзамен</b>	<b>28</b>
Интерактивные формы обучения: групповое (совместное) решение типовых задач, компьютерная симуляция/реализация найденных решений				<b>8</b>

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа магистрантов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Реализуются следующие формы организации самостоятельной работы магистрантов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- подготовка к лекционным и практическим занятиям;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях (система Moodle).

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п /п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	<b>Подготовка отдельных тем дисциплины</b>		<b>20</b>
1.1	Модуль 1. Основы статистических методов Темы: Стратификация.		2
	Темы: Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал. Оценка точности измерений.		2
1.2	Модуль 2. Статистический анализ данных Темы: Определение доверительного интервала. Ранговые коэффициенты корреляции: коэффициенты Спирмена и Кендалла. Корреляционное отношение.		4
	Темы: Понятие мультиколлинеарности. Признаки и причины мультиколлинеарности. Методы устранения мультиколлинеарности.		2
	Темы: Построение множественной регрессионной модели по временным рядам. Модели рядов, содержащие сезонную компоненту.		4
	Темы: Итерационные методы классификации. Метод k-средних. Функции потерь и вероятность неправильной классификации.		6
2	<b>Подготовка к лекциям и практическим занятиям</b>		<b>14</b>
3	<b>Выполнение заданий</b>		<b>14</b>
4	<b>Подготовка к тестированию</b>		<b>4</b>
<b>Всего часов</b>			<b>52</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний магистрантов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
УК-1	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	Тестирование	Опросы, решение задач, самостоятельные работы, экзамен
ПК-1	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	Тестирование	Опросы, решение задач, самостоятельные работы, экзамен
ПК-4	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	Тестирование	Опросы, решение задач, самостоятельные работы, экзамен
ПК-6	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	МЕ 1.1 МЕ 1.2 МЕ 1.3 МЕ 2.1 МЕ 2.2 МЕ 2.3	Тестирование	Опросы, решение задач, самостоятельные работы, экзамен



## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### *6.1. Карта обеспеченности литературой*

Представлена в таблице 9.

### *6.2. Научные журналы*

1. Прикладная эконометрика - <http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/>
2. Сборник трудов «Управление большими системами» - <http://ubs.mtas.ru/about/>
3. Моделирование и анализ данных - <https://psyjournals.ru/mad/>

### *6.3. Программное обеспечение*

*Лицензионное ПО Красноярского ГАУ*

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF - Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019).
5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021).

*Свободно-распространяемое ПО*

6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования).
7. Oracle VM Virtual Box
8. Wireshark
9. Graphical Network Simulator-3
10. Apache HTTP-сервер

### *6.4. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети ИНТЕРНЕТ*

*Электронные библиотечные системы:*

11. Электронная библиотечная система «Лань» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
12. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

*Электронные библиотеки*

13. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
14. Научная библиотека Красноярского ГАУ [www.kgau.ru/new/biblioteka](http://www.kgau.ru/new/biblioteka)

*Информационные справочные системы*

15. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru>
16. Информационно-правовой портал «Гарант»: <http://www.garant.ru>

*Научные базы данных и профессиональные сайты*

17. Русскоязычный сайт международного издательства Elsevier [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com) (Списки журналов Scopus, Списки журналов ScienceDirect )

Таблица 7

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

Программа магистратуры 09.04.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ПЗ	Статистические методы оценки качества продукции	М. Ю. Полянчикова, Н. И. Егорова, А. Н. Воронцова, А. А. Кожевникова	ВолгГТУ	2019		+	+		1	<a href="https://e.lanbook.com/book/157192">https://e.lanbook.com/book/157192</a>
Л, ПЗ	Анализ данных	В. С. Мхитарян [и др.]	Юрайт	2021		+	+		1	<a href="https://urait.ru/bcode/469022">https://urait.ru/bcode/469022</a>
Дополнительная										
Л, ПЗ	Статистическая обработка данных агрономических исследований в программе «STATISTICA»	Р. Р. Усманов	РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	2020		+	+		1	<a href="https://e.lanbook.com/book/181217">https://e.lanbook.com/book/181217</a>

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_



## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**Текущая аттестация** магистрантов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах: тестирование; опрос; выполнение заданий. Отдельно оцениваются личностные качества магистранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, выполнению заданий, посещение занятий.

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций магистрантов проводится с использованием рейтинговой системы. Для получения допуска к экзамену магистранту необходимо набрать 40-60 баллов, в том числе по модулям:

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл
3 семестр		
М <sub>1</sub>	40	20
М <sub>2</sub>	68	40
Экзамен	36	40
<b>Итого часов</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

### *Рейтинг план*

Модуль	Максимально возможный балл по видам работ				ИТОГО
	Текущая работа			Аттестация	
	Опрос	Выполнение заданий	Тестирование по модулям	Экзамен	
М <sub>1</sub>	5	10	5	-	20
М <sub>2</sub>	10	20	10	-	40
Экзамен	-	-	-	40	40
<b>ИТОГО</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Промежуточный контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме итогового тестирования.

### *Вопросы к экзамену*

1. Этапы и правила сбора данных.
2. Статистическое наблюдение: понятие, виды, формы и способы.
3. Статистическая сводка. Группировка. Стратификация.
4. Табличное представление данных. Графики, диаграммы, гистограммы и их виды.
5. Выборка и генеральная совокупность.
6. Виды абсолютных и относительных величин. Средние величины: понятие, виды и способы расчета.

7. Понятие вариации и показатели ее размера.
8. Виды распределений. Нормальное распределение. Проверка распределения на нормальность. Преобразование распределения к нормальному.
9. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
10. Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
11. Устойчивость выборочных средних. Групповая и общие средние. Отклонение от общей средней и его свойства.
12. Генеральная и выборочная дисперсии. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
13. Сложение дисперсий. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
14. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал. Оценка точности измерений.
15. Корреляционный анализ: понятие, задачи, применение.
16. Корреляционный анализ в «сильных» шкалах: корреляционное поле, типы корреляционной зависимости, формы корреляционной зависимости.
17. Парный коэффициент корреляции и его свойства. Проверка значимости парного коэффициента корреляции. Интервальная оценка парного коэффициента корреляции.
18. Ранговая корреляция: понятие, ранговые коэффициенты корреляции.
19. Частный коэффициент корреляции: понятие, сущность, проверка значимости. Множественный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение: понятие и свойства.
20. Регрессионный анализ: понятие, задачи, применение, виды уравнений, понятие парной регрессии, виды уравнений, метод наименьших квадратов.
21. Оценка качества построенной модели: коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации, коэффициент эластичности. Понятие, формула, значение. Оценка качества уравнения регрессии.
22. Регрессионный анализ: понятие множественной регрессии, виды уравнений, Метод наименьших квадратов.
23. Мультиколлинеарность факторов.
24. Гомоскедастичность/гетероскедастичность случайных остатков.
25. Временные ряды: понятие, сущность, задачи, виды моделей, этапы построения модели.
26. Временные ряды: понятие автокорреляции уровней ряда, формула; понятие тренда, виды.
27. Временные ряды: метод наименьших квадратов, методы устранения тенденции.
28. Временные ряды: критерий Дарбина-Уотсона, коэффициент автокорреляции остатков.
29. Временные ряды: модели с распределенным лагом.
30. Временные ряды: оценка параметров модели с распределенным лагом, расчет параметров модели с распределенным лагом методом Алмон, модели авторегрессии.
31. Особенности задач многомерной классификации.
32. Основные понятия и определения кластерного анализа.
33. Расстояния между объектами и меры близости групп. Дендрограммы.
34. Итерационные методы классификации. Метод k-средних.
35. Классификация с обучением. Дискриминантный анализ.
36. Функции потерь и вероятность неправильной классификации.

## **Критерии оценивания тестирования:**

Итоговое тестирование для экзамена включает 30 тестовых заданий по Модулю 1 и Модулю 2. Оценивание итогового тестирования осуществляется следующим образом:

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка	Баллы
27-30	Более 87%	Отлично	40
22-26	73-86%	Хорошо	20
18-21	60-72%	Удовлетворительно	10
Менее 18	Менее 60%	Неудовлетворительно	-

Баллы, полученные за экзамен, суммируются с баллами, полученными в течение соответствующего семестра.

**Экзаменационная академическая оценка** устанавливается в соответствии со следующей бальной шкалой:

60 – 72 балла – 3 (удовлетворительно);

73 – 86 баллов – 4 (хорошо);

87 – 100 баллов – 5 (отлично).

Магистрант, не набравший 60 баллов (минимальное количество) приходит на пересдачу в соответствии с графиком ликвидации задолженностей [http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf).

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение практики включает аудиторный фонд Университета:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования,	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
<p>Ауд. 1-19: Лаборатория эконометрики учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочие места преподавателя и магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, аудиторная доска, общая локальная компьютерная сеть Internet, 14 компьютеров на базе процессора Core 2 Duo в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: комплект мультимедийного оборудования: ноутбук AcerAspire 5, переносной экран на треноге MediumProfessional, переносной проектор EpsonEB-X8 2500 со встроенными динамиками.</p> <p>Ауд. 2-17. Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочие места преподавателя и магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: комплект мультимедийного оборудования: ноутбук AcerAspire 5, переносной экран на треноге MediumProfessional, переносной проектор EpsonEB-X8 2500 со встроенными динамиками). Общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процессора IntelCorei3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами.</p>	<p>660130, Красноярский край, г. Красноярск ул. Е. Стасовой 44И</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p> <p>Ауд.3-13: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процессора IntelCeleron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, Viewsonic и др. внешними периферийными устройствами</p> <p>Ауд. 1-06. (научная библиотека КрасГАУ) 16 посадочных мест: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 8 компьютеров на базе процессора IntelCorei3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ LaserJetM1212.</p> <p>Ауд. 2-06 (научная библиотека КрасГАУ): 51 посадочное место: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора IntelCorei3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, мультимедийный проектор AcerX 1260P, экран, телевизор Samsung</p>	<p>660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44и</p> <p>660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44г</p> <p>660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44г</p>

# **1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

## *9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся*

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к лабораторным занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
  - составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## *9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории магистрантов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РЦД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

Брит А.А., к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса»**  
для подготовки магистров по направлению  
09.04.03 «Прикладная информатика»  
направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Дисциплина «Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса» является частью учебного плана подготовки по программе магистратуры направления 09.04.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК.

В рабочей программе дисциплины четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями с учетом направленности (профиля) подготовки.

Структура и содержание рабочей программы включает: аннотацию; цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП; планируемые результаты освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины с распределением разделов по семестрам, указанием трудоемкости, видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации; самостоятельную работу обучающихся; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций; материально-техническое обеспечение дисциплины; методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины; методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программой дисциплины предусмотрены текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация полученных знаний.

Представленная на рецензию рабочая программа оформлена с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению рабочих программ по стандартам ФГОС ВО.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине **«Статистические методы в анализе данных агропромышленного комплекса»** к использованию в учебном процессе по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе».

Рецензент:  
зав. кафедрой Информатики Института  
космических и информационных технологий  
ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет,  
канд. техн. наук, доцент



Александр  
Сергеевич  
Кузнецов