

**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

АННОТАЦИЯ	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
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
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. Карта обеспеченности литературой	17
6.2. Научные журналы	17
6.3. Программное обеспечение	17
6.4. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети ИНТЕРНЕТ	17
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
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, выработать 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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	4	144	144	
Контактная работа	1,6	56	56	
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	
Самостоятельная работа (СРС)	1,4	52	52	
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				
Подготовка и сдача экзамена	1	36	36	
Вид контроля:			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	
Модуль 1 Основы статистических методов	40	10	10	20
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
Модуль 2 Статистический анализ данных	68	18	18	32
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
ИТОГО	108	28	28	52
Экзамен	36	-	-	-
ИТОГО с экзаменом	144	28	28	52

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

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема занятия	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Основы статистических методов		Тестирование, экзамен	
	Модульная единица 1.1 <i>Средства сбора данных</i>	Занятие № 1. Сбор данных: понятие, сущность, методы	Выполнение заданий, тестирование	2
	Модульная единица 1.2 <i>Средства предоставления данных</i>	Занятие № 2. Основные средства предоставления данных: понятие и виды.	Выполнение заданий, тестирование	4
	Модульная единица 1.3 <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.	Модуль 2. Статистический анализ данных		Тестирование, экзамен	
	Модульная единица 2.1 <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
	Модульная единица 2.2 <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
	Модульная единица 2.3 <i>Классификация многомерных наблюдений</i>	Занятие № 9. Кластерный анализ.	Выполнение заданий, тестирование	2
		Занятие № 10. Дискриминантный анализ.	Выполнение заданий, тестирование	2
Всего часов			Экзамен	28
Интерактивные формы обучения: групповое (совместное) решение типовых задач, компьютерная симуляция/реализация найденных решений				8

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	Подготовка отдельных тем дисциплины		20
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	Подготовка к лекциям и практическим занятиям		14
3	Выполнение заданий		14
4	Подготовка к тестированию		4
Всего часов			52

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
12. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

Электронные библиотеки

13. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru
14. Научная библиотека Красноярского ГАУ 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.elsevierscience.ru (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	https://e.lanbook.com/book/157192
Л, ПЗ	Анализ данных	В. С. Мхитарян [и др.]	Юрайт	2021		+	+		1	https://urait.ru/bcode/469022
Дополнительная										
Л, ПЗ	Статистическая обработка данных агрономических исследований в программе «STATISTICA»	Р. Р. Усманов	РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	2020		+	+		1	https://e.lanbook.com/book/181217

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 ₁	40	20
М ₂	68	40
Экзамен	36	40
Итого часов	144	100

Рейтинг план

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

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.

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

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