

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
 Должность: Директор института экономики и управления АПК
 Дата подписания: 15.07.2023 19:11:36
 Уникальный программный ключ:
 1e90b132d9b04dce67585160b015ddd2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:
 Директор Института
 экономики и управления АПК

“ 15 ” июля 2021 г.
 Л.И. Хоружий

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
 «Б1.В.ДВ.03.02 Расчетно-графическая статистика в среде R»**

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: Информационные технологии анализа данных

Форма обучения – заочная

Год начала подготовки: 2020

Курс 3

Семестр 5, 6

В рабочую программу вносятся следующие изменения на 2021 год начала подготовки:

- 1) Заменить таблицу 2 «Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ»

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 5	№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/2	36	72/2
1. Контактная работа:	16,35/2	2	14,35/2
Аудиторная работа	16,35/2	2	14,35/2
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	6	2	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10/2		10/2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35		0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,65	34	57,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	87,65	34	53,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	4		4
Вид промежуточного контроля:			<i>Зачет с оценкой</i>

* в том числе практическая подготовка.(см учебный план)

- 2) Заменить таблицу 3 «Тематический план учебной дисциплины»


Наименование разделов и тем дисциплины (укрупненно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудио- рная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Установочная лекция	36	2			34
Итого за 5 семестр	36	2	0	0	34
Раздел 1 «Графические возможности R»	32,65	1	4/1		27,65
Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание»	21	2	4		15
Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»	18	1	2/1		15
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Итого за 6 семестр	72	4	10	0,35	57,65
Итого по дисциплине	108	6	10	0,35	91,65

* в том числе практическая подготовка (см учебный план)

2) Заменить таблицу 4 «Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия»

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Установочная лекция	ПКос-8.1		2
1	Раздел 1 «Графические возможности R»	Лекция № 1. Графические возможности R	ПКос-8.1	-	1
		Практическая работа № 1 Построение основных видов двумерных графиков	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическая работа № 2 Трехмерные графики	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическая работа № 3 Визуализация многомерных данных	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК-4.3	Защита работы	1
		Практическая работа № 4 Интерактивная графика	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы, участие в обсуждении	1/1
		Практическая работа № 5 Возможности специализированных пакетов	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
2	Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание»	Лекция № 2 Оценка плотности распределений	ПКос-8.1		1
		Лекция № 3 Основные методы сглаживания рядов	ПКос-8.1		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов/ из них практиче- ская подгото- вка
		Практическая работа № 6 Оценка плотности распределения	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК-4.3	Защита работы, участие в обсуждении	2
		Практическая работа № 7 Выбор оптимального метода сглаживания	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2
3	Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»	Лекция 4 Методы оптимизации и проверка устойчивости модели	ПКос-8.1	Защита работы	1/1
		Практическая работа № 8 Решение нелинейных уравнений основными методами	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
		Практическая работа № 9 Применение метода Монте-Карло для моделирования экономических рисков	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1

Разработчик: Харитонов А.Е., к.э.н., доцент  «26» 08 2021 г.

Кагирова М.В., к.э.н., доцент  «26» 08 2021 г.


Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры статистики и кибернетики

протокол № 11 от «26» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой  А.В. Уколова

Лист актуализации принят на хранение:

И.о.заведующего выпускающей кафедрой прикладной информатики

Худякова Е.В., д-р экон. наук, профессор  «26» ноября 2021 г.

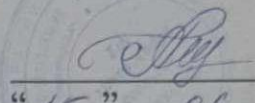


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра статистики и эконометрики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета заочного образования

 Антимирова О.А.
"15" 06 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.02 Расчетно-графическая статистика в среде R

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: Информационные технологии анализа данных

Курс 3

Семестр 5, 6

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2020

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

Разработчик (и): Харитонов А.Е., к.э.н.
Кагирова М.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 11 » 06 2020 г.

Рецензент: Шереужева М.А., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 11 » 06 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и учебного плана 2020 года начала подготовки.

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

Зав. кафедрой Уколова А.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 11 » 06 2020 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК
Корольков А.Ф., к.э.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

№ 10 « 15 » 06 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
прикладной информатики
Худякова Е.В., д.э.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 16 » 06 2020 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Иванова Л.Л.
(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ _____ «__» _____ 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНИЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	14
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16

Аннотация

рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 « Расчетно-графическая статистика в среде R »

для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

по направленности «Информационные технологии анализа данных»

Цель освоения дисциплины: Целью дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области проведения анализа данных с использованием информационных технологий, визуализировать, интерпретировать полученные результаты и осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах по тематике профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть (дисциплина по выбору) учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-4.2; УК-4.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3.**

Краткое содержание дисциплины:

Методы и средства визуального представления информации, в частности, способы представления информации в одно-, двух-, трехмерном измерениях, а также способы отображения информации в более чем трех измерениях. Описание принципов качественной визуализации. Основные тенденции в области визуализации. Эмпирическая функция распределения как состоятельная непараметрическая оценка Функции распределения числовой случайной величины. Непараметрические оценки плотности в наиболее общей ситуации. Использование непараметрических оценок плотности распределения вероятностей в пространствах нечисловой природы. Линейные сглаживания: среднее скользящее значение, влияние диапазона, выбор диапазона для линейных сглаживателей. Необходимость оптимизации различных функций. Различные типы наблюдаемых данных. Подбор метода максимизации функции в зависимости от нескольких критериев, включая характер функции и практическую значимость. Методы, применимые к функциям непрерывных значений при нахождении оценки максимального правдоподобия непрерывной функции. Использование методов математики и информатики в статистических исследованиях. Метод Монте-Карло как численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин. Особенности метода интеграции Монте-Карло. Общая схема метода Монте-Карло, его варианты Характеристика точности вычислений. Количество итераций и генераторы случайных чисел.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области проведения анализа данных с использованием информационных технологий, визуализировать, интерпретировать полученные результаты и осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах по тематике профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Расчетно-графическая статистика в среде R» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) учебного плана. Дисциплина «Расчетно-графическая статистика в среде R» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Расчетно-графическая статистика в среде R» являются «Анализ экономических данных с использованием современных информационных технологий», «Математический анализ», «Математическая статистика», «Теория вероятностей», «Технологии программирования», «Основы науки о данных (Data Science)», «Статистика».

Дисциплина «Расчетно-графическая статистика в среде R» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Большие данные», «Анализ данных международной статистики с использованием пакетов прикладных программ», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Интеллектуальный анализ данных и статистика на иностранном языке», «Интеллектуальный анализ данных и статистика».

Рабочая программа дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках		применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах в информационной и статистической сферах.	
			УК-4.3 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках			навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме в информационной и статистической сферах.
2.	ПКос-8	Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	ПКос-8.1 Знать: основы технологии производства продукции сельского хозяйства; теорию и методологию дисциплин экономического профиля (экономика, бухгалтерский учет, статистика, финансы и др.); информационные технологии анализа данных; источники информации для	современные программные средства визуализации данных; основы программирования; способы и средства сбора статистической информации для профессиональной деятельности.		

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			профессиональной деятельности			
			ПКос-8.2 Уметь: собирать информацию для проведения анализа; устанавливать причинно-следственные связи между признаками; выбирать и применять, в том числе с использованием современных информационных технологий, методы анализа данных; делать выводы на основе проведенного анализа даны		проводить расчеты и графически представлять данные на языке R; применять информационные технологии для сбора, обработки и анализа данных, интерпретировать полученные результаты.	
			ПКос-8.3 Владеть: методологией и навыками проведения анализа данных с использованием информационных технологий в области экономики, в том числе экономики сельского хозяйства			навыками проведения анализа и визуализации данных с использованием информационных технологий в области экономики.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебно-му плану	108	36	72
1. Контактная работа:	16,35	2	14,35
Аудиторная работа	16,35	2	14,35
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	6	2	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10		10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35		0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,65	34	57,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	87,65	34	53,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	4		4
Вид промежуточного контроля:			<i>Зачет с оценкой</i>

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Установочная лекция	36	2			34
Итого за 5 семестр	36	2	0	0	34
Раздел 1 «Графические возможности R»	32,65	1	4		27,65
Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание»	21	2	4		15
Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»	18	1	2		15
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Итого за 6 семестр	72	4	10	0,35	57,65
Итого по дисциплине	108	6	10	0,35	91,65

Раздел 1 «Графические возможности R»

Методы и средства визуального представления информации, в частности, способы представления информации в одно-, двух-, трехмерном измерениях, а также способы отображения информации в более чем трех измерениях. описа-

ние принципов качественной визуализации. Основные тенденции в области визуализации.

Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание»

Эмпирическая функция распределения как состоятельная непараметрическая оценка Функции распределения числовой случайной величины. Непараметрические оценки плотности в наиболее общей ситуации. Использование непараметрических оценок плотности распределения вероятностей в пространствах нечисловой природы. Линейные сглаживания: среднее скользящее значение, влияние диапазона, выбор диапазона для линейных сглаживателей.

Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»

Необходимость оптимизации различных функций. Различные типы наблюдаемых данных.

Подбор метода максимизации функции в зависимости от нескольких критериев, включая характер функции и практическую значимость.

Методы, применимые к функциям непрерывных значений при нахождении оценки максимального правдоподобия непрерывной функции. Использование методов математики и информатики в статистических исследованиях.

Метод Монте-Карло как численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин. Особенности метода интеграции Монте-Карло. Общая схема метода Монте-Карло, его варианты Характеристика точности вычислений. Количество итераций и генераторы случайных чисел.

4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Установочная лекция	ПКос-8.1		2
1	Раздел 1 «Графические возможности R»	Лекция № 1. Графические возможности R	ПКос-8.1	-	1
		Практическая работа № 1 Построение основных видов двумерных графиков	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическая работа № 2 Трехмерные графики	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическая работа № 3 Визуализация многомерных данных	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК-4.3	Защита работы	1
		Практическая работа № 4 Интерактивная графика	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы, участие в обсуждении	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 5 Возможности специализированных пакетов	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
2	Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание»	Лекция № 2 Оценка плотности распределений	ПКос-8.1		1
		Лекция № 3 Основные методы сглаживания рядов	ПКос-8.1		1
		Практическая работа № 6 Оценка плотность распределения	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК-4.3	Защита работы, участие в обсуждении	2
		Практическая работа № 7 Выбор оптимального метода сглаживания	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2
3	Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»	Лекция 4 Методы оптимизации и проверка устойчивости модели	ПКос-8.1	Защита работы	1
		Практическая работа № 8 Решение нелинейных уравнений основными методами	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
		Практическая работа № 9 Применение метода Монте-Карло для моделирования экономических рисков	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1 «Графические возможности R»	Пиктографики. Лица Чернова. Категориальные диаграммы. Особенности редактирования осей. (УК -4.3, УК -4.3, ПКос-8.1, ПКос-8.2, ПКос-8.3)
2.	Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание»	Использование непараметрических оценок плотности распределения вероятностей в пространствах нечисловой природы. Запуск линий и запуск многочленов. Сравнение линейных сглаживателей. Нелинейные сглаживания (ПКос-8.1, ПКос-8.2)
3	Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»	Методы, применимые к функциям непрерывных значений при нахождении оценки максимального правдоподобия непрерывной функции. Характеристика точности вычислений Количество итераций и генераторы случайных чисел (УК -4.3, УК -4.3, ПКос-8.1)

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лекция № 1. Графические возможности R	Л	Лекция-визуализация
2.	Практическая работа № 1 Построение основных видов двумерных графиков	ПЗ	Деловая игра

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности****Вопросы к зачету с оценкой**

1. Основные функции построения двумерных графиков в R
2. Основные функции построения трехмерных графиков в R
3. Особенности визуализации многомерных данных
4. Характеристика средств визуализации данных.
5. Методы визуализации.
6. Основные тенденции в визуализации данных.
7. 3D визуализация.
8. Редактирование графиков
9. Обозначение точек на графиках
10. Возможности пакета Rattle
11. Возможности пакета gpanel
12. Перечислите основные типы данных, дайте краткую характеристику им.
13. Задачи оптимизации различных функций.
14. Охарактеризуйте основные методы решения нелинейных уравнений
15. Перечислите особенности использования методов математики и информатики в статистических исследованиях.
16. Графическое пояснение метода равномерного симплекса.
17. Опишите алгоритм метода Монте-Карло как численного метода решения математических задач при помощи моделирования случайных величин
18. Особенности метода интеграции Монте-Карло.
19. Общая схема метода Монте-Карло, его варианты
20. Эмпирическая функция распределения как состоятельная непараметрическая оценка
21. Непараметрические оценки плотности в наиболее общей ситуации
22. Оценка плотности ядра: выбор полосы пропускания, кросс-валидация, методы подключаемого модуля, принцип максимального сглаживания
23. Выбор ядра
24. Многомерные методы сглаживания: характер проблемы, многомерные оценки ядра

25. Линейные сглаживания: среднее скользящее значение, влияние диапазона, выбор диапазона для линейных сглаживателей

Примеры практических работ.

Практическая работа № 1 Построение основных видов двумерных графиков

По полученным исходным показателям требуется построить 10 графиков в пакете R. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами по каждому графику.

Практическая работа № 2 Трехмерные графики

По полученным исходным показателям требуется построить 4 трехмерных графиков в пакете R. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами по каждому графику. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами по каждому графику.

Практическая работа № 3 Визуализация многомерных данных

По данным набора данных iris визуализировать разбиение сортов по показателям. Осуществить случайный бесповторный отбор единиц. Сделать выводы. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами по каждому графику.

Практическая работа № 4 Интерактивная графика

По данным работы № 2 определить где именно на графике расположены нужные точки, поместить подпись, а также проследить «судьбу» одних и тех же точек на разных графиках. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами по каждому графику.

Практическая работа № 5 Возможности специализированных пакетов

Построить графики практической работы № 1, 2 и 3 с помощью пакетов Rattle и gpanel. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами по каждому графику.

Практическая работа № 6 Оценка плотности распределения

Оценить плотность распределения используя три подхода: непараметрический, параметрический и восстановление смесей распределений. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами.

Практическая работа № 7 Выбор оптимального метода сглаживания

По данным ряда провести сглаживание и оценить эффективность. Выбрать оптимальный метод. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами.

Практическая работа № 8 Решение нелинейных уравнений основными методами

По представленным данным построить нелинейное уравнение в среде R. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами.

Практическая работа № 9 Применение метода Монте-Карло для моделирования экономических рисков

Оценить эффективность построенных моделей методом Монте-Карло. В результате выполнения работы необходимо оформить отчет с выводами.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Текущий контроль знаний, умений и навыков проводится в форме теоретических вопросов, а также предусмотрена защита индивидуальных задач, выполняемых каждым студентом на практических занятиях. Ликвидация студентами текущих задолженностей производится также в форме выполнения индивидуальной задачи по соответствующей теме и дальнейшей ее защиты преподавателю кафедры.

Оценка знаний ведется на основе рейтинговой оценки студента, которая складывается из средней оценки за выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях. Студент допускается к зачету с оценкой при достижении рейтинга 60% и при отсутствии несданных индивидуальных заданий и контрольных работ. Максимальная оценка за выполнение индивидуального задания - 10 баллов. Оценка 9 ставится при наличии нарушений норм в оформлении работы. Оценка 8 – при наличии негрубых вычислительных ошибок, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути работы. Оценка 7 – сделаны неверные выводы вследствие ошибки в расчетах, при этом не нарушена логика исследования. Оценка 6-5– нарушена логика анализа, ошибочные выводы. Задержка выполнения индивидуального практического задания на одну неделю штрафует одним баллом, на две - двумя. По истечении трех недель с момента выполнения задания в аудитории работа не принимается, а лекция по данной теме становится дополнительной темой беседы на зачете с оценкой.

Вид итогового контроля по данному направлению –зачет с оценкой. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе:

- Неудовлетворительно – до 60 баллов;
- Удовлетворительно – 60 – 74 баллов;
- Хорошо – 75 – 84 балла;
- Отлично – 85 – 100 баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Буховец, А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А.Г. Буховец, П.В. Москалев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-1802-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/68459>(открытый доступ)

2. Люк, Д.А. Анализ сетей (графов) в среде R. Руководство пользователя : руководство / Д.А. Люк. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 250 с. – ISBN 978-5-97060-428-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90111>(открытый доступ)

7.2 Дополнительная литература

1. Статистический анализ и прогнозирование с использованием пакетов прикладных статистических программ: Учеб. пособие / А.Е. Харитонов. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 155 с.

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

1. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org/> (открытый доступ)
2. Анаконда. URL: <https://www.anaconda.com/distribution/>(открытый доступ)
3. Официальный сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru/> (открытый доступ)
4. Официальный сайт Центрального Банка России. URL: <http://www.cbr.ru> (открытый доступ)
5. Bureau of Economic Analysis. URL: <http://www.bea.gov> (открытый доступ)
6. Московская международная валютная биржа. <http://www.micex.ru> (открытый доступ)
7. Официальный сайт Всемирного банка . URL: [http:// www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) (открытый доступ)
8. Официальный сайт Международного валютного фонда. URL: <http://www.imf.org> (открытый доступ)
9. Официальный сайт Международной организации труда. URL: <http://www.ilo.org> (открытый доступ)
10. Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: <http://www.minfin.gov.ru> (открытый доступ)
11. Официальный сайт Национального бюро экономических исследований США. URL: [http:// www.nber.org](http://www.nber.org) (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Графические возможности R» Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание» Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»	R	расчётная	r-project	2019
2	Раздел 1 «Графические возможности R» Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание» Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»	RStudio	расчётная	r-project	2019

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экран с электроприводом 1 шт. (Инв. №558771/2) 2. Проектор 1 шт. (без инв. №) – приобретался не за счет средств вуза 3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/7) 4. Системный блок iP-4 541 3200 Mhz/1024 Mb/ 80 Gb / DVD-R с монитором 1 шт. (Инв. №558777/9) 5. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» 1 шт. (Инв. №591013/25) 6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527) 7. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528) 8. Жалюзи 2шт. (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) 9. Лавка 20 шт. 10. Стол аудиторный 20 шт. 11. Стол для преподавателя 1 шт. 12. Стул 2 шт. 13. Доска маркерная 1 шт. 14. Трибуна напольная 1 шт. (без инв. №)
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Системный блок Intel Core Intel Core i3-2100/4096Mb/500Gb/DVD-RW 10 шт. (Инв. №601997, Инв. №601998, Инв. №601999, Инв. №602000, Инв. №602001, Инв. №602002, Инв. №602003, Инв. №602004, Инв. №602005, Инв. №602006) 2. Монитор 10 шт. (без инв. №) - приобретались не за счет средств вуза 3. Шкаф 2 шт. (Инв. №594166, Инв. №594167) 4. Тумба 1 шт. (Инв. №594168) 5. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528) 6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527) 7. Жалюзи 1 шт. (Инв. №551557) 8. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 9. Стол 5 шт. 10. Стол компьютерный 12 шт. 11. Стул офисный 21 шт. 12. Сейф 1 шт. (без Инв. №).
Студенческое общежитие	Комнаты для самоподготовки
ЦНБ имени Н.И. Железнова	Читальный зал

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины « Расчетно-графическая статистика в среде R », студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для работы с первоисточниками.

Курс предусматривает, что студенты обладают необходимым уровнем знаний по информатике, математике, экономике, приходят на практические занятия подготовленными по вопросам лекционного материала. Предполагается, что студент выполняет практическое задание в аудитории, дома оформляет и готовится по теоретическим вопросам к защите работы на следующем занятии.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно выполнить сообщение (презентацию), рассмотренную на практическом занятии и подготовиться по контрольным вопросам к защите работы в рамках часов консультаций.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Комплексное освоение студентами учебной дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» предполагает изучение материалов лекций, рекомендуемой учебно-методической литературы, подготовку к практическим занятиям и лекциям, самостоятельную работу при выполнении практических заданий, домашних заданий.

На первом занятии преподаватель закрепляет за каждым студентом номер варианта для выполнения индивидуальных работ (как правило, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале преподавателя). По каждой индивидуальной работе должна быть поставлена оценка по факту ее защиты. Защиту рекомендуется проводить на следующем после получения задания занятии. Преподаватель обязан проверить соответствие выполненного задания исходным данным варианта студента. Таким образом, исключается вероятность плагиата.

В рамках курса предусмотрены формы работы студентами в малых группах, мозговой штурм, ориентированные на развитие навыков взаимодействия у студентов при решении профессиональных задач.

Преподаватель должен стимулировать студентов к занятию научно-исследовательской работой, изучению научной эконометрической литературы, в т.ч. отечественной и зарубежной периодики.

Студент может провести собственное статистическое наблюдение за социально-экономическими явлениями, представляющими его научный интерес, построить статистическую модель, сделать прогноз. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освобождаться от сдачи зачета с оценкой по дисциплине.

Программу разработал (и):

Харитонов А.Е., к.э.н., доцент

_____ (подпись)

Кагирова М.В., к.э.н., доцент

_____ (подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Расчетно-графическая статистика в среде R»

ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные технологии анализа данных» (квалификация выпускника – бакалавр)

Шереужековой Мадиной Альбертовной, доцентом кафедры финансов ФГБОУ ВО г. Москвы «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Расчетно-графическая статистика в среде R**» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность Информационные технологии анализа данных (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и эконометрики (разработчик – Харитоновна Анна Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и эконометрики и Кагирова Мария Вячеславовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и эконометрики).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «**Расчетно-графическая статистика в среде R**» закреплено 5 компетенции (5 индикаторов). Дисциплина «**Расчетно-графическая статистика в среде R**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Расчетно-графическая статистика в среде R**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «**Расчетно-графическая статистика в среде R**» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (защита работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой в 6 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 1 наименование Интернет-ресурсы – 11 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Расчетно-графическая статистика в среде R».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные технологии анализа данных» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Харитоновой А. Е., к.э.н., доцентом кафедры статистики и эконометрики и Кагировой М.В. к.э.н., доцентом кафедры статистики и эконометрики, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шереужева М.А., доцент кафедры финансов ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат экономических наук _____ «_____» _____ 2020 г.
(подпись)