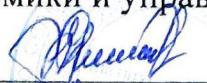


Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
 Должность: Директор института экономики и управления АПК
 Дата подписания: 15.07.2023 19:07:04
 Уникальный программный ключ:
 1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:
 Директор Института
 экономики и управления АПК


 Л.И. Хоружий
 “ 10 ” августа 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
 «Б1.В.ДВ.03.01 Расчетно-графическая статистика в среде R на ино-
 странном языке»**

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: Информационные технологии анализа данных

Форма обучения – очная

Год начала подготовки: 2019

Курс 3

Семестр 6

В рабочую программу вносятся следующие изменения на 2021 год начала подго-
 товки:

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
	всего/*	№ 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебно- му плану	108/4	108
1. Контактная работа:	50,35/4	50,35
Аудиторная работа	50,35/4	50,35
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,65	57,65
<i>самостоятельное изучение разделов, само- подготовка (проработка и повторение мате- риала учебников и учебных пособий, подго- товка к практическим занятиям и т.д.)</i>	48,65	48,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

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

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

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Раздел I «Графические возможности R» Section 1 "Graphic features R"	51,65	6	18/2		27,65

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание» Section 2 "Density Assessment and Smoothing"	31	6	10		15
Раздел 3 «Моделирование и оптимизация» Section 3 "Modeling and Optimization"	25	4	6/2		15
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Итого по дисциплине	108	16	34	0,35	57,65

* 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 практи- ческая подго- товка
1	Раздел 1 «Графические возможности R» Section 1 "Graphic features R"	Лекция № 1. Графика в пакетах прикладных программах Lecture number 1. Graphics in application packages	ПКос-8.1	-	2
		Лекция № 2 Графические возможности R Lecture number 2 Graphic possibilities R	ПКос-8.1		4
		Практическая работа № 1 Построение основных видов двумерных графиков Practical work No. 1 Construction of the main types of two-dimensional graphs	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	4
		Практическая работа № 2 Трёхмерные графики Practical work number 2 Three-dimensional graphics	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 3 Визуализация многомерных данных Practical work number 3 Visualization of multidimensional data	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК -4.3	Чтение, перевод,, участие в обсуждении, защита работы	4
		Практическая работа № 4 Интерактивная графика Practical work number 4 Interactive graphics	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2/2
		Практическая работа № 5 Возможности специализированных	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		пакетов Practical work No. 5 Possibilities of specialized packages			
2	Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание» Section 2 "Density Assessment and Smoothing"	Лекция № 3 Оценка плотности распределений Lecture number 3 Assessment of the density of distributions	ПКос-8.1		4
		Лекция № 4 Основные методы сглаживания рядов Lecture number 4 Basic methods of smoothing series	ПКос-8.1		2
		Практическая работа № 6 Оценка плотность распределения Practical work No. 6 Estimation of distribution density	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК -4.3	Чтение, перевод,, участие в обсуждении, защита работы	4
		Практическая работа № 7 Выбор оптимального метода сглаживания Practical class No. 7. Choosing the optimal smoothing method.	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	6
3	Раздел 3 «Моделирование и оптимизация» Section 3 "Modeling and Optimization"	Лекция 5 Методы оптимизации и проверка устойчивости модели Lecture 5 Optimization methods and model stability testing	ПКос-8.1	Чтение, перевод,, участие в обсуждении, защита работы	4/2
		Практическая работа № 8 Решение нелинейных уравнений основными методами Practical work number 8 The solution of nonlinear equations by basic methods	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 9 Применение метода Монте-Карло для моделирования экономических рисков Practical work No. 9 Application of the Monte Carlo method for modeling economic risks	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	4

Разработчик: Харитонов А.Е., к.э.н., доцент _____ «16» 08 2021 г.

Кагирова М.В., к.э.н., доцент _____ «__» _____ 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:

Заведующий выпускающей кафедрой прикладной информатики

Худякова Е.В., д-р экон. наук, профессор _____ «30» августа 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:
Директор института экономики и управ-
ления АПК

“ *В.В. Бутырин* ” В.В. Бутырин
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 Расчетно-графическая статистика в среде R на иностран-
ном языке

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: Информационные технологии анализа данных

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

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

«15» 12 2019г.

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


(подпись)

«15» 12 2019г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и учебного плана 2019 года начала подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и эконометрики протокол № 4 от 25 декабря 2019 г.

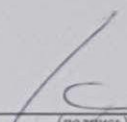
Зав. кафедрой Уколова А.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«15» 12 2019г.


Согласовано:

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


(подпись)

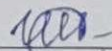
«15» 22 01 2019г.

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


(подпись)

«15» 12 2019г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

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

Методический отдел УМУ _____ « » _____ 201 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	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНИЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	19
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20

Аннотация

рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 «Расчетно-графическая статистика в среде R на иностранном языке»

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 на иностранном языке» 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 на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) по тематике профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений (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 (индикаторы): 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.

Methods and means of visual presentation of information, in particular, methods of presenting information in one-, two-, three-dimensional dimensions, as well as methods of displaying information in more than three dimensions. Description of the principles of high-quality visualization. The main trends in the field of visualization. Empirical distribution function as a consistent non-parametric estimate. Distribution functions of a numerical random variable. Non-parametric density estimates in the most general situation. Using non-parametric estimates of the probability distribution density in spaces of non-numeric nature. Linear smoothing: moving average, range effect, range selection for linear smoothers. The need to optimize various functions. Different types of observable data. Selection of the method of maximizing the function depending on several criteria, including the nature of the function and practical significance. Methods applicable to continuous value functions when finding the maximum likelihood estimate for a continuous function. The use of methods of mathematics and computer science in statistical studies. The Monte-Carlo method as a numerical method for solving mathematical problems by modeling random variables. Features of the Monte Carlo integration method. The general scheme of the Monte Carlo method, its variants. Characterization of the accuracy of calculations. The number of iterations and random number generators.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R на иностранном языке» 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 на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) по тематике профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Расчетно-графическая статистика в среде R на иностранном языке» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) учебного плана. Дисциплина «Расчетно-графическая статистика в среде R на иностранном языке» 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 на иностранном языке» являются «Анализ экономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке», «Математический анализ», «Математическая статистика», «Теория

вероятностей», «Технологии программирования», «Основы науки о данных (Data Science)», «Статистика».

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

Рабочая программа дисциплины «Расчетно-графическая статистика в среде R на иностранном языке» 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 на русском и иностранном языках	
			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 чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении ; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках в информационной и статистической сферах.
2.	ПКос-8	Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского	ПКос-8.1 Знать: основы технологии производства продукции сельского хозяйства; теорию и методологию дисциплин экономического профиля (экономика, бухгалтерский	современные программные средства визуализации данных; основы программирования; способы и средства сбора статистической		

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	учет, статистика, финансы и др.); информационные технологии анализа данных; источники информации для профессиональной деятельности	информации для 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, 6 семестр час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	50,35
Аудиторная работа	50,35
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	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>	48,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9
Вид промежуточного контроля:	зачет с оценкой

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	
Раздел 1 «Графические возможности R» Section 1 "Graphic features R"	51,65	6	18		27,65
Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание» Section 2 "Density Assessment and Smoothing"	31	6	10		15
Раздел 3 «Моделирование и оптимизация» Section 3 "Modeling and Optimization"	25	4	6		15
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Итого по дисциплине	108	16	34	0,35	57,65

Раздел 1 «Графические возможности R» Section 1 "Graphic features 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. Описание принципов качественной визуализации. Основные тенденции в области визуализации.

Methods and means of visual presentation of information, in particular, methods of presenting information in one-, two-, three-dimensional dimensions, as well as methods of displaying information in more than three dimensions. Description of the principles of high-quality visualization. The main trends in the field of visualization.

Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание»

Section 2 "Density Assessment and Smoothing"

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.

Empirical distribution function as a consistent non-parametric estimate Distribution functions of a numerical random variable. Non-parametric density estimates in the most general situation. Using non-parametric estimates of the probability distribution density in spaces of non-numeric nature. Linear smoothing: moving average, range effect, range selection for linear smoothers.

Раздел 3 «Моделирование и оптимизация»

Section 3 "Modeling and Optimization"

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.

The need to optimize various functions. Different types of observable data.

Selection of the method of maximizing the function depending on several criteria, including the nature of the function and practical significance.

Methods applicable to continuous value functions when finding the maximum likelihood estimate for a continuous function. The use of methods of mathematics and computer science in statistical studies.

The Monte Carlo method as a numerical method for solving mathematical problems using random variable modeling. Features of the Monte Carlo integration method. The general scheme of the Monte Carlo method, its variants Characterization of the accuracy of calculations. The number of iterations and random number generators.

4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1 «Графические возможности R» Section 1 "Graphic features R"	Лекция № 1. Графика в пакетах прикладных программах Lecture number 1. Graphics in application packages	ПКос-8.1	-	2
		Лекция № 2 Графические возможности R Lecture number 2 Graphic possibilities R	ПКос-8.1		4
		Практическая работа № 1 Построение основных видов двумерных графиков Practical work No. 1 Construction of the main types of two-dimensional graphs	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	4
		Практическая работа № 2 Трехмерные графики Practical work number 2 Three-dimensional graphics	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 3 Визуализация многомерных данных Practical work number 3 Visualization of multidimensional data	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК -4.3	Чтение, перевод,, участие в обсуждении, защита работы	4
		Практическая работа № 4 Интерактивная графика Practical work number 4 Interactive graphics	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 5 Возможности специализированных пакетов Practical work No. 5 Possibilities of specialized packages	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	6
		2	Раздел 2 «Оценка плотности и сглаживание» Section 2 "Density Assessment and Smoothing"	Лекция № 3 Оценка плотности распределений Lecture number 3 Assessment of the density of distributions	ПКос-8.1
Лекция № 4 Основные методы сглаживания рядов Lecture number 4 Basic methods of smoothing series	ПКос-8.1			2	
Практическая работа № 6 Оценка плотность распределения Practical work No. 6 Estimation of distribution density	ПКос-8.2 ПКос-8.3 УК-4.2 УК -4.3	Чтение, перевод,, участие в обсуждении, защита		4	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				работы	
		Практическая работа № 7 Выбор оптимального метода сглаживания Practical class No. 7. Choosing the optimal smoothing method.	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	6
3	Раздел 3 «Моделирование и оптимизация» Section 3 "Modeling and Optimization"	Лекция 5 Методы оптимизации и проверка устойчивости модели Lecture 5 Optimization methods and model stability testing	ПКос-8.1	Чтение, перевод,, участие в обсуждении, защита работы	4
		Практическая работа № 8 Решение нелинейных уравнений основными методами Practical work number 8 The solution of nonlinear equations by basic methods	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 9 Применение метода Монте-Карло для моделирования экономических рисков Practical work No. 9 Application of the Monte Carlo method for modeling economic risks	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	4

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. Pictographs. Persons Chernov. Categorical diagrams. Features editing axes (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 The use of non-parametric estimates of the probability distribution density in non-numeric spaces. Run lines and run polynomials. Comparison of linear smoothers. Nonlinear smoothing (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

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Количество итераций и генераторы случайных чисел Methods applicable to continuous value functions when finding the maximum likelihood estimate for a continuous function. Characterization of accuracy of calculations Number of iterations and random number generators (УК -4.3, УК -4.3, ПКос-8.1)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лекция № 1. Графика в пакетах прикладных программах Lecture number 1. Graphics in application packages	Л	Лекция-визуализация
2.	Практическая работа № 1 Построение основных видов двумерных графиков Practical work No. 1 Construction of the main types of two-dimensional graphs	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

The main functions of constructing two-dimensional graphs in R

2. The main functions of constructing three-dimensional graphs in R
3. Features of multi-dimensional data visualization
4. Characteristics of data visualization tools.
5. Visualization methods.
6. The main trends in data visualization.
7. 3D visualization.
8. Editing graphs
9. Designation of points on the graphs
10. Features Rattle Package
11. Features of rpanel
12. List the main data types, give a brief description of them.
13. Tasks of optimization of various functions.
14. Describe the main methods for solving nonlinear equations.
15. List the features of the use of methods of mathematics and computer science in statistical studies.
16. Graphic explanation of the uniform simplex method.
17. Describe the algorithm of the Monte Carlo method as a numerical solution method.
math problems using random variable simulation
18. Features of the Monte Carlo integration method.
19. General scheme of the Monte Carlo method, its variants
20. Empirical distribution function as a consistent non-parametric estimate
21. Non-parametric density estimates in the most general situation.
22. Estimation of core density: bandwidth selection, cross-validation, plug-in methods, maximum smoothing principle
23. Choosing a core
24. Multidimensional smoothing methods: the nature of the problem, multidimensional kernel estimates

25. Linear smoothing: moving average, range effect, range selection for linear smoothers

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.

Practical work No. 1 Construction of the main types of two-dimensional graphs

Based on the obtained initial indicators, it is required to construct 10 graphs in the R package. As a result of the work, it is necessary to issue a report with conclusions for each graph.

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.

Practical work number 2 Three-dimensional graphics

Based on the obtained initial indicators, it is required to construct 4 three-dimensional graphs in the R package. As a result of the work, it is necessary to issue a report with conclusions for each graph. As a result of the work, it is necessary to issue a report with conclusions for each schedule.

Практическая работа № 3 Визуализация многомерных данных

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

Practical work number 3 Visualization of multidimensional data

According to the data of the iris data set, visualize the splitting of varieties by indicators. To carry out a random non-repeated selection of units. To conclude. As a result of the work, it is necessary to issue a report with conclusions for each schedule.

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.

Practical work number 4 Interactive graphics

According to the data of work No. 2, determine exactly where the necessary points are located on the graph, place a signature, and also trace the “fate” of the same points on different graphs. As a result of the work, it is necessary to issue a report with conclusions for each schedule.

Практическая работа № 5 Возможности специализированных пакетов

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

Practical work No. 5 Possibilities of specialized packages

Build practical work graphs # 1, 2, and 3 using Rattle and rpanel packages. As a result of the work, it is necessary to issue a report with conclusions for each schedule.

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.

Practical work No. 6 Estimation of distribution density

Estimate the density of distribution using three approaches: nonparametric, parametric, and recovery of mixtures of distributions. As a result of the work necessary to issue a report with the findings.

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.

Practical class No. 7. Choosing the optimal smoothing method.

According to a number of smoothing and evaluate the effectiveness. You take the best method. As a result of the work necessary to issue a report with the findings.

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.

Practical work number 8 The solution of nonlinear equations by basic methods

According to the presented data, construct a nonlinear equation in the medium R. As a result of the work, it is necessary to draw up a report with conclusions.

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.

Practical work No. 9 Application of the Monte Carlo method for modeling economic risks

Assess the effectiveness of the models constructed by the Monte Carlo method. As a result of the work necessary to issue a report with the findings.

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 штрафуются 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 промежуточного 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)
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 538 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10004-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/456395> (дата обращения: 14.02.2020).
4. Бутенко, Е. Ю. Английский язык для ИТ-направлений (В1–В2). IT-English : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. Ю. Бутенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 119 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-07038-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433427> (дата обращения: 12.02.2020).

7.2 Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 308 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-08710-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/426241> (дата обращения: 14.02.2020).
2. Статистический анализ и прогнозирование с использованием пакетов прикладных статистических программ: Учеб. пособие / А.Е. Харитонова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 155 с.
3. Образцова О.И. Статистика предприятий и бизнес-статистика [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / О.И. Образцова. - Москва : Высшая школа экономики, 2011. – 698с.
4. Трушков, А.С. Статистическая обработка информации. Основы теории и компьютерный практикум + CD : учебное пособие / А.С. Трушков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 152 с. – ISBN 978-5-8114-4322-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126947> (дата обращения: 14.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Галкина, А.А. Communication networks по дисциплине «Иностранный язык» (английский) для студентов технических специальностей : учебное пособие / А.А. Галкина. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-2129-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/87572> (дата обращения: 14.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Bureau of Economic Analysis. URL: <http://www.bea.gov> (открытый доступ)
2. Econometric Laboratory Software Archive. URL: <http://elsa.berkeley.edu/> (открытый доступ)
3. Econometric Software Links Econometrics Journal. URL: <http://www.econ.vu.nl/econometriclinks/software.html> (открытый доступ)
4. NASS – National Agricultural Statistics Service. URL: www.nass.usda.gov (открытый доступ)
5. STATISTICS. URL: <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics;jsessionid=3ddci6tti4o90.delta> (открытый доступ)
6. STATISTICS. URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes> (открытый доступ)
7. System of National Accounts 2008. URL: <http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp> (открытый доступ)

8. Доклады о развитии человека. URL: <http://www.un.org/ru/development/hdr/> (открытый доступ)
9. Единый архив статистических и эконометрических данных ВШЭ. URL: <http://sophist.hse.ru/db/oprosy.shtml?ts=2> (открытый доступ)
10. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года (в 9 томах). URL: <http://www.gks.ru/news/perepis2006/totals-osn.htm> (открытый доступ)
11. Квантиль. Международный эконометрический журнал на русском языке. URL: <http://www.quantile.ru/> (открытый доступ)
12. Московская международная валютная биржа. <http://www.micex.ru> (открытый доступ)
13. Основные обзоры и доклады ООН в экономической и социальной областях. URL: <http://www.un.org/ru/development/surveys/> (открытый доступ)
14. Официальный сайт Всемирного банка. URL: <http://www.worldbank.org> (открытый доступ)
15. Официальный сайт Международного валютного фонда. URL: <http://www.imf.org> (открытый доступ)
16. Официальный сайт Международной организации труда. URL: <http://www.ilo.org> (открытый доступ)
17. Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: <http://www.minfin.gov.ru> (открытый доступ)
18. Официальный сайт Национального бюро статистики по рынку труда США. URL: <http://www.bls.gov> (открытый доступ)
19. Официальный сайт Национального бюро экономических исследований США. URL: <http://www.nber.org> (открытый доступ)
20. Официальный сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru/> (открытый доступ)
21. Официальный сайт Центрального Банка России. URL: (открытый доступ) <http://www.cbr.ru>
22. Препринты НИУ ВШЭ. <http://www.hse.ru/org/hse/wp> (открытый доступ)
23. Росбизнесконсалтинг. <http://www.rbk.ru> (открытый доступ)
24. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИНП РАН. <http://www.forecast.ru> (открытый доступ)
25. Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ) РАН. <http://www.cemi.rssi.ru> (открытый доступ)
26. Эконометрическое общество. URL: <http://edirc.repec.org/data/essssea.html> (открытый доступ)
27. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.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	1-3	R	расчётная	r-project	2019
2	1-3	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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (02-102)</i>	Мультимедиа
<i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (02-302)</i>	10 компьютеров конфигурации: INTEL Core i3-2100/4096 Mb/500Gb/DVD-RW, MS Word, MS Excel, пакеты прикладных программ: STATA, R, Eviews, Statistica, доступ к сети Internet, справочной правовой системе КонсультантПлюс
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 на иностранном языке», 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 на иностранном языке» предполагает изучение материалов лекций, рекомендуемой учебно-методической

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)