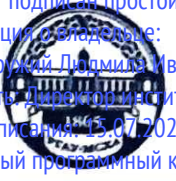


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 13.07.2023 19:22:44  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67583168b015ddd12cb1e6a9



**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 кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института экономики и управ-  
ления АПК  
  
Л.И. Хоружий  
"август" 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.02 Обработка данных в среде R**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Направленность:  
Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science & Data Mining)  
Курс 3,4  
Семестр 6,7

Форма обучения заочная  
Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчик (и): Харитонова А.Е., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2022 г.

Рецензент: Коломеева Е.С., к.э.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2022 г.

И.о.зав. кафедрой Уколова А.В., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института экономики и управления АПК  
Корольков А.Ф., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2022 г.

И.о.заведующего выпускающей кафедрой  
статистики и кибернетики

Уколова А.В., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

«Ермилова И.В.»  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>20</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>20</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ. 21</b>	<b>21</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>21</b>

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины

### ФТД.02 «Обработка данных в среде R»

для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» по направленности «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science & Data Mining)»

**Цель освоения дисциплины:** Целью дисциплины «Обработка данных в среде R» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области использования современных информационных технологий для осуществления анализ и синтеза информации для решения поставленных задач профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в факультативные дисциплины 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-1 (УК-1.3); ПКос-8 (ПКос-8.2; ПКос-8.3) , ПКос-9 (ПКос-9.2; ПКос-9.3).

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Установка и настройка программы. Установка RStudio. Общие принципы работы. Подключение пакетов. Console. Script. Environment. Помощь в работе. Справка. Рабочее пространство. Корневой каталог. Набор данных. Структуры данных. Векторы. Создание. Изменение. Обращение к элементам. Матрицы. Способы создания. Операции с матрицами. Таблицы данных. Attach, detach и with. Названия строк. Массивы. Факторы. Списки. Ввод данных. Ввод данных с клавиатуры. Импорт данных из текстового файла с разделителями. Импорт данных из XML-файлов. Извлечение данных из веб-страниц. Импорт данных из Stata Импорт данных из систем управления базами данных. Интерфейс ODBC. Импорт данных при помощи Stat/Transfer. Создание диаграммы. Графические параметры. Символы и линии. Цвета. Характеристики текста. Размеры диаграммы и полей. Добавление текста, настройка параметров осей и условных обозначений. Заголовки. Легенда. Аннотации. Подписи с математическими символами. Объединение диаграмм. Полный контроль над расположением диаграмм. Работа с датами и пропущенными значениями. Преобразование типов данных в другой. Создание и перекодирование переменных. Переименование переменных. Сортировка, объединение и разделение наборов данных. Выбор и исключение переменных из анализа. Преобразование дат в текстовые переменные. Сортировка данных. Объединение наборов данных. Разделение наборов данных на составляющие. Случайные выборки. Использование команд SQL для преобразования таблиц данных. Математические и статистические функции. Функции распределения. Генерация случайных чисел. Текстовые функции. Циклы и исполнение команд при условии. Пользовательские функции. Применение функций к матрицам и таблицам данных. Управление выполнением команд. Способы объединять и преобразовывать данные. Операторы цикла и условия. Создание собственных функций в R. Операторы цикла и условия в R .

Оператор if . Оператор ifelse . Оператор for . Оператор while . Операторы repeat, break и next . Оператор switch . Стандартная форма задания функции в R. Аргумент. Формальные аргументы, локальные переменные и свободные переменные . Полная форма задания функции в R. Сильное присваивание в. Команды apply(), sapply() и lapply() . Примеры написания функций в R с использованием управляющих конструкций. Описательные статистики. Таблицы частот и таблицы сопряженности. Корреляция и ковариация. Тесты Стьюдента. Непараметрические методы. Визуализация групповых различий. Создание и интерпретация линейных моделей. Оценка адекватности допущений, сделанных при построении модели. Выбор между альтернативными моделями. Обнаружение пропущенных данных. Классификация типов пропущенных данных. Исследование структуры пропущенных данных Визуализация закономерностей в пропущенных данных. Анализ полных наблюдений. Множественное восстановление пропущенных данных.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**Промежуточный контроль:** зачет в 6 и 7 семестрах.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Обработка данных в среде R» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области использования современных информационных технологий для осуществления анализ и синтеза информации для решения поставленных задач профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Обработка данных в среде R» включена в факультативные дисциплины учебного плана. Дисциплина «Обработка данных в среде R» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Обработка данных в среде R» являются «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Математическая статистика», «Теория вероятностей», «Алгоритмизация и программирование», «Технологии хранения и управления данными».

Дисциплина «Обработка данных в среде R» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Большие данные», «Интеллектуальный анализ данных и статистика на иностранном языке», «Интеллектуальный анализ данных и статистика».

Рабочая программа дисциплины «Обработка данных 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**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

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

## 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-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач			методами сбора, обработки, анализа и синтеза информации на языке программирования R
2.	ПКос-8	Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	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 данных		применять язык программирования R для сбора и обработки данных, устанавливать причинно-следственные связи между признаками, выбирать и применять методы анализа данных, делать выводы на основе проведенного анализа данных	
3.			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 данных в среде R в области экономики, в том числе экономики сельского хозяйства
4	ПКос-9	Способен осуществлять	ПКос-9.2 Уметь: использовать ме-		применять язык про-	

		разработку, отладку и рефакторинг кода программного обеспечения, интеграцию программных модулей и компонент, в том числе взаимодействующих с внешней средой, средствами выбранных языков программирования	тоды и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; применять инструментов для создания и актуализации исходных текстов программ; выявлять ошибки в программном коде, интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять методы и приемы отладки программного кода		граммирования R для написания программного кода; использовать среду RStudio для программирования, выявлять ошибки в программном коде, интерпретировать сообщения об ошибках	
5			ПКос-9.3 Владеть навыками, составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания; разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); оптимизации программного кода с использованием специализированных про-			создания программного кода на языке R в соответствии с техническим заданием, методами отладки программного кода на уровне программных модулей и межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением



			граммных средств; анализа и проверки исходного программного кода; отладки программного кода на уровне программных модулей и межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением			
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№ 6	№ 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>8,5/4</b>	<b>4,25/2</b>	<b>4,25/2</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>8,5/4</b>	<b>4,25/2</b>	<b>4,25/2</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8/4	4/2	4/2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,5	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>135,5</b>	<b>67,75</b>	<b>67,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	127,5	63,75	63,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	8	4	4
Вид промежуточного контроля:		зачёт	зачёт

\* в том числе практическая подготовка.

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		ПЗ	ПКР	
Тема 1. Введение в R	10,5	0,5		10
Тема 2. Создание набора данных	8,5	0,5		8
Тема 3. Ввод и импорт данных	8,5/0,5	0,5/0,5		8
Тема 4. Графика в R	10,5	0,5		10
Тема 5. Основы управления данными	15/1	1/1		14
Тема 6. Числовые и текстовые функции	18,75/0,5	1/0,5		17,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25		0,25	
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>65,75</b>
Тема 7. Создание собственных функций	34/1	2/1		32
Тема 8. Основные методы статистической обработки данных.	25/1	1/1		24
Тема 9. Работа с пропущенными данными	12,75	1		11,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25		0,25	
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>67,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>0,5</b>	<b>135,5</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Тема 1. Введение в R

Установка и настройка программы. Установка RStudio. Общие принципы работы. Подключение пакетов. Console. Script. Environment. Помощь в работе. Справка. Рабочее пространство. Корневой каталог.

## **Тема 2. Создание набора данных**

Набор данных. Структуры данных. Векторы. Создание. Изменение. Обращение к элементам. Матрицы. Способы создания. Операции с матрицами. Таблицы данных. Attach, detach и with. Названия строк. Массивы. Факторы. Списки.

## **Тема 3. Ввод и импорт данных**

Ввод данных. Ввод данных с клавиатуры. Импорт данных из текстового файла с разделителями. Импорт данных из XML-файлов. Извлечение данных из веб-страниц. Импорт данных из Stata. Импорт данных из систем управления базами данных. Интерфейс ODBC. Импорт данных при помощи Stat/Transfer.

## **Тема 4. Графика в R**

Создание диаграммы. Графические параметры. Символы и линии. Цвета. Характеристики текста. Размеры диаграммы и полей. Добавление текста, настройка параметров осей и условных обозначений. Заголовки. Легенда. Аннотации. Подписи с математическими символами. Объединение диаграмм. Полный контроль над расположением диаграмм.

## **Тема 5. Основы управления данными**

Работа с датами и пропущенными значениями. Преобразование типов данных в другой. Создание и перекодирование переменных. Переименование переменных. Сортировка, объединение и разделение наборов данных. Выбор и исключение переменных из анализа. Преобразование дат в текстовые переменные. Сортировка данных. Объединение наборов данных. Разделение наборов данных на составляющие. Случайные выборки. Использование команд SQL для преобразования таблиц данных.

## **Тема 6. Числовые и текстовые функции**

Математические и статистические функции. Функции распределения. Генерация случайных чисел. Текстовые функции. Циклы и исполнение команд при условии. Пользовательские функции. Применение функций к матрицам и таблицам данных. Управление выполнением команд. Способы объединять и преобразовывать данные.

## **Тема 7. Создание собственных функций**

Операторы цикла и условия. Создание собственных функций в R. Операторы цикла и условия в R. Оператор if. Оператор ifelse. Оператор for. Оператор while. Операторы repeat, break и next. Оператор switch. Стандартная форма задания функции в R. Аргумент. Формальные аргументы, локальные переменные и свободные переменные. Полная форма задания функции в R. Сильное присваивание в. Команды apply(), sapply() и lapply(). Примеры написания функций в R с использованием управляющих конструкций.

## **Тема 8. Основные методы статистической обработки данных.**

Описательные статистики. Таблицы частот и таблицы сопряженности. Корреляция и ковариация. Тесты Стьюдента. Непараметрические методы. Визуализация групповых различий. Создание и интерпретация линейных моделей. Оценка адекватности допущений, сделанных при построении модели. Выбор между альтернативными моделями.

## Тема 9. Работа с пропущенными данными

Обнаружение пропущенных данных. Классификация типов пропущенных данных. Исследование структуры пропущенных данных. Визуализация закономерностей в пропущенных данных. Анализ полных наблюдений. Множественное восстановление пропущенных данных.

### 4.3 Практические занятия

Таблица 4

#### Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1. Введение в R	Практическая работа № 1. Интерфейс и настройка R и RStudio	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5
2	Тема 2. Создание набора данных	Практическая работа № 2. Вектора и матрицы	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,25
		Практическая работа № 3. Массивы. Факторы. Списки.	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,25
3	Тема 3. Ввод и импорт данных	Практическая работа № 4. Методы ввода и импорта данных	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5/0,5
4	Тема 4. Графика в R	Практическая работа № 5. Построение графиков	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5
5	Тема 5. Основы управления данными	Практическая работа № 6. Сортировка, объединение и разделение наборов данных	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	1/1
6	Тема 6. Числовые и текстовые функции	Практическая работа № 7. Применение математических и статистических функции	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5/0,5
		Контрольная работа № 1	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	Письменная работа	0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ПКос-9.2 ПКос-9.3		
7	Тема 7. Создание собственных функций	Практическая работа № 8. Основные операторы и аргументы	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5/0,5
		Практическая работа № 9. Функции с ограниченным числом переменных	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5/0,5
		Практическая работа № 10. Функции с неограниченным числом переменных	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5
		Практическая работа № 11. Создание функций для определенного класса	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5
8	Тема 8. Основные методы статистической обработки данных.	Практическая работа № 12 Создание функций для расчета описательных статистик	ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5/0,5
		Практическая работа № 13 Создание функций для применения статистических гипотез	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5/0,5
9	Тема 9. Работа с пропущенными данными	Практическая работа № 14 Методы обработки пропущенных данных	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Защита работы	0,5
		Контрольная работа № 2	УК-1.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3 ПКос-9.2 ПКос-9.3	Письменная работа	0,5

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Введение в R	Справка. Рабочее пространство. Корневой каталог. (ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)
2.	Тема 2. Создание набора данных	Таблицы данных. Attach, detach и with. (ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)
3	Тема 3. Ввод и импорт данных	Импорт данных из систем управления базами данных. Интерфейс ODBC. Импорт данных при помощи Stat/Transfer. (УК-1.3, ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4	Тема 4. Графика в R	Заголовки. Легенда. Аннотации. Подписи с математическими символами. Объединение диаграмм. Полный контроль над расположением диаграмм. (УК-1.3, ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)
5	Тема 5. Основы управления данными	Объединение наборов данных. Разделение наборов данных на составляющие. Случайные выборки. Использование команд SQL для преобразования таблиц данных. (УК-1.3, ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)
6	Тема 6. Числовые и текстовые функции	Применение функций к матрицам и таблицам данных. Управление выполнением команд. Способы объединять и преобразовывать данные. (УК-1.3, ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)
9	Тема 7. Создание собственных функций	Сильное присваивание в. Команды apply(), sapply() и lapply(). Примеры написания функций в R с использованием управляющих конструкций. (ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)
10	Тема 8. Основные методы статистической обработки данных.	Оценка адекватности допущений, сделанных при построении модели. Выбор между альтернативными моделями. (УК-1.3, ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)
11	Тема 9. Работа с пропущенными данными	Анализ полных наблюдений. Множественное восстановление пропущенных данных. (УК-1.3, ПКос-8.2, ПКос-8.3, ПКос-9.2, ПКос-9.3)

## 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.	Практическая работа № 5. Построение 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

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Контрольная работа №1

##### Вариант 1

1. Создать вектор  $v$  (2,5,8,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2)

Создать вектор  $b$  из 20 случайных чисел в диапазоне от 1 до 100 без повторений.

Найти: для вектора  $b$ : среднюю (по формуле и по встроенной функции), среднеквадратическое отклонение (округлить в большую сторону), минимальное и максимальное значение, количество элементов.

Вектор  $v$  отсортировать в порядке возрастания. Найти значения элементов по ранжированному ряду с номерами 2 и 8.

Рассчитать ковариацию между векторами  $v$  и  $b$  ( $\text{cov} = \overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}$ ).

1. Создайте матрицу  $A$ :

```
2 3
3 5
4 8
```

Добавьте к этой матрице столбец справа с номером Вашего варианта.

Создайте матрицу  $B$ :

```
6 6 2
4 7 6
5 8 7
```

Найти:  $|A * B + A^T * B^{-1}|$

## Вариант 2

1. Создать вектор  $v$  (2,5,8,5,8,5,8,5,8,5,8,5,8,5,8,5,8,5,8,5,8)

Создать вектор  $b$  из 30 случайных чисел в диапазоне от -100 до 100 без повторений.

Найти: для вектора  $b$ : медиану (округлить до целого числа), дисперсию (округлить в большую сторону), сумму элементов, произведение элементов, количество элементов.

Вектор  $v$  отсортировать в порядке возрастания. Найти значения элементов по ранжированному ряду с номерами 4 и 15.

Рассчитать коэффициент корреляции между векторами  $v$  и  $b$  ( $r = \frac{xy - \bar{x} * \bar{y}}{\sigma_x * \sigma_y}$ ).

2. Создайте матрицу  $A$ :

```
2 3
3 5
4 8
```

Добавьте к этой матрице столбец справа с номером Вашего варианта.

Создайте матрицу  $B$ :

```
6 6 2
4 7 6
5 8 7
```

Найти:  $|A * B + A^T * B^{-1}|$

## Контрольная работа № 2

### Вариант 1

1. Написать функцию mean для 2 классов новых объектов. Для 1 класса объекта средняя должна рассчитываться по формуле средней простой, для второго класса по средней хронологической.
2. Написать программу для определения количества четных цифр в векторе.

Вариант 2 .

1. Написать программу, которая бы определяла периметры фигур в зависимости от класса объекта. Периметры можно найти по следующим формулам. Периметр треугольника:  $P = a + b + c$ . Периметр прямоугольника:  $P = 2(a + b)$
2. Написать программу для расчета дисперсии по вектору.

### Пример работ

Практическая работа № 1. Интерфейс и настройка R и RStudio

Загрузите RStudio. Посмотрите корневой каталог системы. Измените корневой каталог на «Рабочий стол». Загрузите примеры графиков. Загрузите исходные данные через формат .txt. Посмотрите загруженную таблицу. Очистите историю, console и environment. Каждый шаг отразите в отчете.

Вопросы к защите:

1. Набор данных.
2. Структуры данных.
3. Загрузка данных.

Практическая работа № 2. Вектора и матрицы

Загрузите RStudio. Создайте вектор, состоящий из 100 случайных значений в соответствии с нормальным законом распределения. По вектору рассчитать показатели центральной тенденции и вариации. Выбрать 7 и 12 элементы вектора. Создать второй вектор, состоящих из 100 значений в диапазоне от 1 до 1000 с шагом 10. Найти сумму произведений элементов векторов. Написать ответ о проделанной работе с выводами.

Создайте 2 матрицы (3 на 3), состоящую из случайных значений. Найдите сумму матриц, произведение, разность матриц, обратные, транспонированные матрицы. Написать ответ о проделанной работе с выводами.

Вопросы к защите:

1. Векторы. Создание. Изменение. Обращение к элементам.
2. Матрицы. Способы создания. Операции с матрицами.

Практическая работа № 3. Массивы. Факторы. Списки.

Загрузите RStudio. Создайте 2 случайных вектора. Преобразуйте из в массив, фактор и в список. Объедините два вектора в таблицу. Присвойте каждому столбцу таблицы название. Обратитесь к 5 элементу 2-го столбца. По показателям таблицы найти 3-ий столбец, как сумму предыдущих. Написать ответ о проделанной работе с выводами.

Вопросы к защите:

1. Массивы. Создание и обращения к элементам.
2. Факторы. Сущность. Использование.
3. Списки. Обращение к элементам.

Практическая работа № 4 . Методы ввода и импорта данных



Загрузите RStudio. Создайте набор исходных показателей в формате .txt. Загрузите эту таблицу используя импорт данных и console. Откройте загруженные данные. Представьте исходные показатели в формате .xls. Загрузите данные в RStudio. Написать ответ о проделанной работе с выводами.

Вопросы к защите:

1. Ввод данных.
2. Ввод данных с клавиатуры.
3. Импорт данных из текстового файла с разделителями.
4. Таблицы данных. Attach, detach и with. Названия строк.

Практическая работа № 5. Построение графиков.

Загрузите RStudio. Загрузите исходные показатели. Требуется построить огиву, полигон, гистограмму, круговую диаграмму, диаграмму рассеяния и лица Чернова. Написать ответ с выводами по каждому графику.

Вопросы к защите:

1. Графика в R
2. Функция plot
3. Гистограммы.
4. Круговые диаграммы.
5. Текстовые функции.

### **Вопросы к зачету (6 семестр)**

1. Набор данных.
2. Структуры данных.
3. Векторы. Создание. Изменение. Обращение к элементам.
4. Матрицы. Способы создания. Операции с матрицами.
5. Таблицы данных. Attach, detach и with. Названия строк.
6. Массивы. Факторы. Списки.
7. Ввод данных. Ввод данных с клавиатуры.
8. Импорт данных из текстового файла с разделителями.
9. Графика в R
10. Преобразование типов данных.
11. Создание и перекодирование переменных.
12. Сортировка, объединение и разделение наборов данных.
13. Математические и статистические функции.
14. Функции распределения. Генерация случайных чисел.
15. Текстовые функции.

### **Вопросы к зачету (7 семестр)**

1. Операторы цикла и условия.
2. Операторы цикла и условия в R .
3. Оператор if . Оператор ifelse . Оператор for .
4. Оператор while. Операторы repeat, break и next .

5. Оператор switch .
6. Команды apply(), sapply() и lapply() .
7. Примеры написания функций в R с использованием управляющих конструкций.
8. Описательные статистики.
9. Таблицы частот и таблицы сопряженности.
10. Непараметрические методы.
11. Визуализация групповых различий.
12. Обнаружение пропущенных данных.
13. Классификация типов пропущенных данных.

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

Текущий контроль знаний, умений и навыков проводится в форме контрольных работ с расчетными задачами, 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.

Итоговая оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний (вклад 50%), результаты контрольных работ по всем темам (вклад 50%)  
Критерии выставления оценок по системе:

- 0-59 % от максимального количества баллов – «незачтено»;
- 60 и более %– «зачтено».

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

### **7.1 Основная литература**

1. Гришин, В. А. Основы программирования на языке R : учебно-методическое пособие / В. А. Гришин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191498> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163912> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гришин, В. А. Методы обработки данных и моделирование на языке R : учебно-методическое пособие / В. А. Гришин, М. С. Тихов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144653> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Лукьянов, П. Б. Графический анализ на языке R : учебно-методическое пособие / П. Б. Лукьянов. — Москва : Прометей, 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-00172-311-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264971> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118287> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. Зададаев, С. А. Математика на языке R : учебник / С. А. Зададаев. — Москва : Прометей, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-907003-59-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107099> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489754>

## 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Харитоновна, А.Е. Хранилища и системы интеллектуального анализа данных: методические указания / А.Е. Харитоновна. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 25 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. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org/> (открытый доступ)
3. Анаконда. URL: <https://www.anaconda.com/distribution/>(открытый доступ)
4. Официальный сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru/> (открытый доступ)
5. Официальный сайт Центрального Банка России. URL: <http://www.cbr.ru> (открытый доступ)
6. Bureau of Economic Analysis. URL: <http://www.bea.gov> (открытый доступ)
7. Московская международная валютная биржа. <http://www.micex.ru> (открытый доступ)
8. Официальный сайт Всемирного банка . URL: [http:// www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) (открытый доступ)

9. Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: <http://www.minfin.gov.ru> (открытый доступ)

10. Официальный сайт Национального бюро экономических исследований США. URL: <http://www.nber.org> (открытый доступ)

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1. Введение в R Тема 2. Создание набора данных Тема 3. Ввод и импорт данных Тема 4. Графика в R Тема 5. Основы управления данными Тема 6. Числовые и текстовые функции Тема 7. Создание собственных функций Тема 8. Основные методы статистической обработки данных. Тема 9. Работа с пропущенными данными	R	расчётная	r-project	2022
2	Тема 1. Введение в R Тема 2. Создание набора данных Тема 3. Ввод и импорт данных Тема 4. Графика в R Тема 5. Основы управления данными Тема 6. Числовые и текстовые функции Тема 7. Создание собственных функций Тема 8. Основные методы статистической обработки данных. Тема 9. Работа с пропущенными данными	RStudio	расчётная	r-project	2022

### 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
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоя-	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)

<i>тельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i>	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 обучающимся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Обработка данных 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.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой в соответствии с поставленной задачей. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к зачету повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

### 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

Курс обработки данных в среде R должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Базовые знания для изучения дисциплины дают такие предметы, как экономическая теория, информатика.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые

сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.
5. Давать оценку обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

**Программу разработал (и):**

Харитонов А.Е., к.э.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины ФТД.02 «Обработка данных в среде R»  
ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,  
направленность «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer  
Science & Data Mining)»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Колосеева Елена Сергеевна, доцент кафедры финансов ФГБОУ ВО г. Москвы «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Обработка данных в среде R» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», Направленность «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science & Data Mining)» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Харитоновна Анна Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и кибернетики).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Обработка данных 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.

1. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к факультативным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла учебного цикла – ФТД.

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

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Обработка данных в среде R» закреплено 3 компетенции (5 индикаторов). Дисциплина «Обработка данных в среде R» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. Общая трудоёмкость дисциплины «Обработка данных в среде R» составляет 4 зачётных единицы (144 часов/из них практическая подготовка 4 ч.).

5. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Обработка данных 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.

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

7. Программа дисциплины «Обработка данных в среде R» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

8. 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».

9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в деловых играх), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как факультативной дисциплины учебного цикла – ФТД ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

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

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 10 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Обработка данных в среде R» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Обработка данных в среде R».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Обработка данных в среде R» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», Направленность «**Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science & Data Mining)**» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Харитоновой А. Е., к.э.н., доцентом кафедры статистики и кибернетики, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коломеева Е.С., доцент кафедры финансов ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат экономических наук \_\_\_\_\_ « 26 » 08 2022 г.

(подпись)