

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 22.03.2024 09:33:14  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института экономики  
и управления АПК  
  
Л.И. Хоружий  
« 22 » 03 2024



## Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.03 «Инструменты Data Science в R, Python, SQL»

для подготовки магистров  
Направление: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»  
Направленность: «Науки о данных (Data Science)»  
Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2023  
Курс 1  
Семестр 1

- 1) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. подготовки.
- 2) Программа будет распространена при организации учебного процесса на направленность (профиль): «Науки о данных».

Разработчик (и):

Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

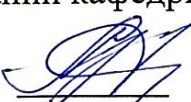
  
(подпись)

«28» августа 2023 г.

Быков Д.В., ассистент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«28» августа 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «28» августа 2023 г.  
И.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики  А.В. Уколова

И.о. заведующего выпускающей  
кафедрой статистики и кибернетики  
А.В. Уколова, к.э.н., доцент

  
(подпись)


«28» августа 2023 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 кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института экономики и управ-  
ления АПК:

  
Л.И. Хоружий  
“ 30 ” августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.03 Инструменты Data Science в R, Python, SQL**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»  
Направленность:  
Науки о данных (Data Science)

Курс 1  
Семестр 1

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

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

«26» 08 2022г.

Рецензент: Коломеева Е.С., к.э.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» 08 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 «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)

(подпись)

«26» 08 2022г.

**Согласовано:**

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

(подпись)

«26» 08 2022г.

И.о.заведующего выпускающей кафедрой  
статистики и кибернетики  
Уколова А.В., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» 08 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(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 ЗАНЯТИЯ .....	10
<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.....	20
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	22
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>22</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>22</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..</b>	<b>24</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>24</b>

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины

### Б1.В.03 «Инструменты Data Science в R, Python, SQL»

для подготовки магистров по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» по направленности Науки о данных (Data Science) и

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области применения и составления структуры современных программных средств анализа данных и Data Science, а также разработки требований к программным продуктам в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1, ПКос-3.2; ПКос-3.3); ПКос-5 (ПКос-3.1).

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

Методы и модели анализа данных. Понятие OLAP-технологии. Техники оперативного анализа данных. Принципы построения OLAP-кубов. Кросстаблицы. Построение срезов куба. Задачи Data Mining. Область применения Data Mining. Методы и модели анализа данных и извлечения знаний. Матричное представление решения задачи регрессии. Рекуррентные методы оценивания параметров регрессии. Задача группирования объектов. Кластеры. Методы и алгоритмы кластерного анализа. Классификация данных. Интерпретация групп объектов. Построение классификационных правил. Распознавание образов. Выявление основных факторов, характеризующих объекты. Построение ассоциативных правил. Обучение по прецедентам. Архитектура нейронной сети. Методы оптимизации – генетические алгоритмы. Принципы работы с большими данными.. Рынок инструментальных систем Data Science. Рынок инструментальных средств Data Science. Технология Business Intelligence (BI) и ее место в информационной системе предприятия. Продукты BI. BI как методы, технологии, средства извлечения и представления знаний. BI как знания о бизнесе и для бизнеса. Knowledge Management. Интеграция информационно-аналитических и корпоративных информационных систем. Разработка требований к программным продуктам и программному обеспечению. Стандарт SQL, этапы развития и реализация. Классификация типов задач. Среда программирования на языке SQL. Типы данных в SQL, использование и преобразование. Реализация типовых алгоритмических конструкций и использование процедур и функций в SQL. Обработка информации в БД на языке SQL. Создание объектов БД на языке SQL (таблицы, ограничения, связи). Программирование запросов (условия выбора, использование группировок и агрегатов данных, соединений, подзапросов, табличных выражений и наследуемых таблиц, операций над множествами, рекурсий, представлений, редактирования с условиями, триггеров, раз-

ворачивания и сворачивания данных, наборов группирования). Динамический SQL. Доступ к базам данных из приложений. Использование языка SQL в анализе данных, машинном обучении и обработке больших данных. История и причины популярности среды R. Возможности и ограничения языка, перспективы развития. Понятие набора и структуры данных. Математика в R Простейшие операции. Логические операции. Математические функции. Тригонометрические функции. Управляющие конструкции языка Ввод и вывод данных, импорт из различных источников. Функции, заданные Пользователем. Графические возможности Обработка данных и управление данными. Переименование и перекодировка переменных. Пропущенные значения. Исключение пропущенных значений из анализа. Преобразование типов. Сортировка и объединение наборов данных. Добавление столбцов и строк. Разделение наборов данных на составляющие. Выбор и исключение переменных. Случайные выборки. Команды SQL для преобразования таблиц. Математические, статистические и текстовые функции. Применение функций к матрицам и таблицам данных. Использование R в прикладных задачах Data Science. Исходные и рассчитываемые показатели. Точность представления результатов. Использование языка R в анализе данных, машинном обучении и обработке больших данных. Разработка требований к программным продуктам и программному обеспечению. Язык программирования R: библиотеки для машинного обучения Pandas, Dplyr, Ggplot2, MLR, Caret, Esquisse, H2O. Среда программирования Python. Типы данных в Python, использование и преобразование. Реализация типовых алгоритмических конструкций и использование процедур и функций в Python. Использование Python для описания типовых структур данных и алгоритмов их обработки. Объектно-ориентированное программирование в Python. Стандартные библиотеки в Python для решения прикладных задач. Работа со списками и словарями в Python. Создание словаря. Операции над словарями. Перебор 9 элементов словаря. Методы для работы со словарями. Организация интерфейса. Доступ к базам данных из приложений на Python. Использование языка Python в анализе данных, машинном обучении и обработке больших данных. Разработка требований к программным продуктам и программному обеспечению. Язык программирования Python: библиотеки для машинного обучения Matplotlib, Pandas, Scikit-learn, Mgllearn, SciPy, Numpy, Keras.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** составляет 2 зачетные единицы (72 часf).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области применения и составления структуры современных программных средств анализа данных и Data Science, а также разработки требований к программным продуктам в профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана. Дисциплина «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Наука о данных (Data Science)», «Аналитика и визуализация данных на Python на иностранном языке», «Аналитика и визуализация данных на Python», «Глубокое обучение в науках о данных», «Системы поддержки принятия решений», «Анализ больших данных (Big Data Analytics)», «Анализ временных рядов на иностранном языке в R», «Анализ временных рядов в R».

Рабочая программа дисциплины «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» 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 2 зач.ед. (72 часа), 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
			ПКос-2.1 Знать: инструментальные средства бизнес-аналитики и пакеты прикладных статистических программ	языки программирования R и Python, язык запросов SQL, как инструментального средства Data Science		
			ПКос-2.2 Уметь: осуществлять сбор, обработку, анализ массовых данных, строить прогнозы с использованием современных инструментов бизнес-аналитики и пакетов прикладных статистических программ		осуществлять сбор, обработку, анализ массовых данных, строить прогнозы с использованием инструментов Data Science R, Python и SQL	
			ПКос-2.3 Иметь навыки: сбора, обработки, анализа массовых данных, в т.ч. больших данных, эконометрического моделирования и прогнозирования с использованием современных средств бизнес-аналитики и пакетов прикладных статистических программ			навыками сбора, обработки, анализа массовых данных с использованием инструментов Data Science R, Python и SQL
			ПКос-3.1 Знать: методы науки о данных, в т.ч. методы машинного обучения, обработки и визуализации больших данных; состояние и	методы науки о данных, в т.ч. методы машинного обучения, обработки и визуализации больших данных; состояние и		



№	Код	Содержание	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		инструментальные средства работы с данными, в т.ч. большими данными	перспективы развития науки о данных, используемого при обработке данных программного инструментария; потребности в совершенствовании и разработке новых методов, технологий и инструментальных средств для работы с данными, в т.ч. большими; область применения науки о данных в сельском хозяйстве	перспективы развития науки о данных, используемого при обработке данных программного инструментария		
			ПКос-3.2 Уметь: определять перспективную тематику научно-исследовательских работ в области совершенствования и разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с данными; планировать и проводить аналитические и научные исследования по тематике информационных технологий, применяемых в науке о данных		планировать и проводить аналитические и научные исследования по тематике информационных технологий, применяемых в науке о данных с помощью языков R, Python и SQL	
			ПКос-3.3 Иметь навыки: разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с данными на основе анализа потребностей и передового зарубежного и			разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с данными на языках R, Python и SQL

№	Код	Содержание	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			отечественного опыта; планирования состава и содержания, согласование перечня научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности			
3.	ПКос-5	Способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов	ПКос-5.1 Знать: виды требований к программным продуктам и соответствующему программному обеспечению, способы выявления требований	виды требований к программным продуктам и соответствующему программному обеспечению в сфере Data Science		

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, 1 семестр час. всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,25/4</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>23,75</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>	14,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9
Вид промежуточного контроля:	зачет

\* в том числе практическая подготовка.

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ПКР	
Раздел 1 Инструменты и методы Data Science	10	6			4
Раздел 2 Основные возможности SQL в Data Science	12	2	6		4
Раздел 3 Основные возможности среды R в Data Science	23/2	4	12/2		7
Раздел 4 Основные возможности Python в Data Science	26,75/2	4	14/2		8,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72,00/2</b>	<b>16</b>	<b>32/2</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1 Инструменты и методы Data Science

Методы и модели анализа данных. Понятие OLAP-технологии. Техники оперативного анализа данных. Принципы построения OLAP-кубов. Кросстаблицы. Построение срезов куба. Задачи Data Mining. Область применения Data Mining. Методы и модели анализа данных и извлечения знаний. Матричное представление решения задачи регрессии. Рекуррентные методы оценивания параметров регрессии. Задача группирования объектов. Кластеры. Методы и алгоритмы кластерного анализа. Классификация данных. Интерпретация групп объектов. Построение классификационных правил. Распознавание образов. Выявление

основных факторов, характеризующих объекты. Построение ассоциативных правил. Обучение по прецедентам. Архитектура нейронной сети. Методы оптимизации – генетические алгоритмы. Принципы работы с большими данными. Рынок инструментальных систем Data Science. Рынок инструментальных средств Data Science. Технология Business Intelligence (BI) и ее место в информационной системе предприятия. Продукты BI. BI как методы, технологии, средства извлечения и представления знаний. BI как знания о бизнесе и для бизнеса. Knowledge Management. Интеграция информационно-аналитических и корпоративных информационных систем. Разработка требований к программным продуктам и программному обеспечению.

## **Раздел 2 Основные возможности SQL в Data Science**

Стандарт SQL, этапы развития и реализация. Классификация типов задач. Среда программирования на языке SQL. Типы данных в SQL, использование и преобразование. Реализация типовых алгоритмических конструкций и использование процедур и функций в SQL. Обработка информации в БД на языке SQL. Создание объектов БД на языке SQL (таблицы, ограничения, связи). Программирование запросов (условия выбора, использование группировок и агрегатов данных, соединений, подзапросов, табличных выражений и наследуемых таблиц, операций над множествами, рекурсий, представлений, редактирования с условиями, триггеров, разворачивания и сворачивания данных, наборов группирования). Динамический SQL. Доступ к базам данных из приложений. Использование языка SQL в анализе данных, машинном обучении и обработке больших данных.

## **Раздел 3 Основные возможности среды R в Data Science**

История и причины популярности среды R. Возможности и ограничения языка, перспективы развития. Понятие набора и структуры данных. Математика в R. Простейшие операции. Логические операции. Математические функции. Тригонометрические функции. Управляющие конструкции языка Ввод и вывод данных, импорт из различных источников. Функции, заданные Пользователем. Графические возможности Обработка данных и управление данными. Переименование и перекодировка переменных. Пропущенные значения. Исключение пропущенных значений из анализа. Преобразование типов. Сортировка и объединение наборов данных. Добавление столбцов и строк. Разделение наборов данных на составляющие. Выбор и исключение переменных. Случайные выборки. Команды SQL для преобразования таблиц. Математические, статистические и текстовые функции. Применение функций к матрицам и таблицам данных. Использование R в прикладных задачах Data Science. Исходные и рассчитываемые показатели. Точность представления результатов. Использование языка R в анализе данных, машинном обучении и обработке больших данных. Разработка требований к программным продуктам и программному обеспечению. Язык программирования R: библиотеки для машинного обучения Pandas, Dplyr, Ggplot2, MLR, Caret, Esquisse, H2O.

## **Раздел 4 Основные возможности Python в Data Science**

Среда программирования Python. Типы данных в Python, использование и преобразование. Реализация типовых алгоритмических конструкций и использование процедур и функций в Python. Использование Python для описания типовых

структур данных и алгоритмов их обработки. Объектно-ориентированное программирование в Python. Стандартные библиотеки в Python для решения прикладных задач. Работа со списками и словарями в Python. Создание словаря. Операции над словарями. Перебор элементов словаря. Методы для работы со словарями. Организация интерфейса. Доступ к базам данных из приложений на Python. Использование языка Python в анализе данных, машинном обучении и обработке больших данных. Разработка требований к программным продуктам и программному обеспечению. Язык программирования Python: библиотеки для машинного обучения Matplotlib, Pandas, Scikit-learn, Mlglearn, SciPy, Numpy, Keras.

### 4.3 Лекции /практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекции /практические занятия и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Лекция № 1. Основные инструменты Data Science	ПКос-2.1 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-5.1		2
		Лекция № 2. Методы Data Science	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-5.1		4
		Лекция № 3. Основные возможности SQL в Data Science	ПКос-2.1 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-5.1		2
		Практическая работа № 1. Создание объектов баз данных на языке SQL	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2	Защита работы	2
		Практическая работа № 2. Программирование запросов на языке SQL	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2	Защита работы	2
		Практическая работа № 3. Язык SQL в анализе данных	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2	Защита работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
			ПКос-3.3		
		Лекция № 4. Основные возможности среды R в Data Science	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-5.1		4
		Практическая работа № 4. Общие принципы работы в среде R	ПКос-2.1 ПКос-3.1 ПКос-3.2	Защита работы	2
		Практическая работа № 5. Статистический анализ данных в среде R	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	Защита работы	4
		Практическая работа № 6. Методы Data Science в среде R	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	Защита работы	6/2
		Лекция № 5. Основные возможности Python в Data Science	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-5.1		2
		Практическая работа № 7. Общие принципы работы в среде Python	ПКос-2.1 ПКос-3.1 ПКос-3.2	Защита работы	2
		Практическая работа № 8. Статистический анализ данных в Python	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	Защита работы	4
		Практическая работа № 9. Методы Data Science в Python	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	Защита работы	6/2
		Контрольная работа	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	письменная работа	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1 Инструменты и методы Data Science	Knowledge Management. Интеграция информационно-аналитических и корпоративных информационных систем. Разработка требований к программным продуктам и программному обеспечению. (ПКос-2.1, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-5.1)
2.	Раздел 2 Основные возможности SQL в Data Science	Динамический SQL. Доступ к базам данных из приложений. Использование языка SQL в анализе данных, машинном обучении и обработке больших данных. (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-5.1)
3	Раздел 3 Основные возможности среды R в Data Science	Разделение наборов данных на составляющие. Выбор и исключение переменных. Случайные выборки. Команды SQL для преобразования таблиц. (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-5.1)
4	Раздел 4 Основные возможности Python в Data Science	Работа со списками и словарями в Python. Создание словаря. Операции над словарями. Перебор 9 элементов словаря. Методы для работы со словарями. Организация интерфейса. Доступ к базам данных из приложений на Python. (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-5.1)

**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.	Методы Data Science	Л Лекция-визуализация

**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****Язык SQL.**

1. Типы данных в SQL. Рекомендации по использованию.
2. Преобразование типов данных в SQL.
3. Функций для работы с типом дата/время в SQL.
4. Функции для работы со строковыми переменными в SQL.

5. Создание таблиц и связей в SQL. Ограничения. Рекурсивная связь. Ввод данных в таблицы.
6. Использование в запросах группировки и статистических функций в SQL.
7. Использование в запросах операций соединения в SQL.
8. Использование подзапросов в SQL (подзапросы возвращающие одно, множество значений).
9. Редактирование данных в таблицах с условиями в SQL.
10. История и причины популярности среды R. Возможности и ограничения среды, перспективы развития.
11. Технологии получения данных из различных источников в R.
12. Правила импорта данных в R из файлов CSV, Excel, XML-файлов. Импорт данных из баз данных.
13. Графические возможности среды R.
14. Проблема обнаружения пропущенных значений и исключение пропущенных значений из анализа в R.
15. Сортировка и объединение наборов данных в R. Добавление столбцов и строк в наборы данных. Разделение наборов данных на составляющие.
16. Получение случайных выборок в среде R.
17. Команды SQL в R для преобразования таблиц.
18. Математические функции в среде R.
19. Статистические функции в среде R.
20. Признаки и параметры простой линейной регрессии.
21. Исследование множественной линейной регрессии.
22. Методы сравнения регрессионных моделей.
23. Встроенные числовые типы языка Python.
24. Списки в Python. Создание, основные операции. Основные методы списка.
25. Кортежи. Создание, основные методы и операции.
26. Словари в Python. Создание, основные операции. Множества. Создание, основные методы и операции.
27. Основные области практического применения интеллектуального анализа данных.
28. Ассоциативные правила.
29. Задача кластеризации.
30. Методы классификации.
31. Метод опорных векторов
32. Ближайший сосед
33. Логистическая регрессия
34. Дерево решений
35. Случайный лес

## Итоговая контрольная работа

Вариант 1.

**Вариант 1**

1. Создайте на языке запросов SQL следующие таблицы, создать связь между таблицами.

Код товара *	Код поставщика *	Объем товара
--------------	------------------	--------------



001	A	500
002	B	200
003	C	30
003	A	40

Код товара *	Наименование	Единица измерения	Цена
001	Мука	кг	50
002	Молоко	л	60
003	Батон	Шт.	20

Создайте запрос, в котором каждому товару будет суммироваться стоимость товара. В итоговую таблицу включить Код товара, Наименование товара, Стоимость.

2. Загрузить данные по своему варианту в R и Python. Рассчитать по показателям основные статистики (среднюю, дисперсию, коэффициент вариации, медиану). Провести классификацию «с обучением» и «без обучения» методами:

- дерево решений;
  - случайный лес;
  - ближайший сосед;
- Сделайте выводы.

### Вариант 2

1. Создайте на языке запросов SQL следующие таблицы, создать связь между таблицами.

Код товара *	Поставщик *	Объем товара
001	A	500
002	B	200
003	C	30
001	A	40
002	B	400
002	C	300

Код поставщика *	Наименование	Телефон	Адрес
A	ООО «Русь»	4-31-05	г. Москва
B	ЗАО «Подсолнух»	4-33-85	г. Нарофоминск
C	ЗАО «Воход»	4-20-48	г. Обнинск

Создайте запрос, в котором по каждому поставщику суммировался бы объем однородного товара. В итоговую таблицу включить Код поставщика, Наименование, код товара и объем товара.

2. Загрузить данные по своему варианту в R и Python. Рассчитать по показателям основные статистики (среднюю, дисперсию, коэффициент вариации, медиану). Провести классификацию «с обучением» и «без обучения» методами:

- дерево решений;
- случайный лес;
- ближайший сосед;

Сделайте выводы.

### Пример работ

#### *Практическая работа № 1. Создание объектов баз данных на языке SQL*

По данным своего варианта необходимо разработать модель базы данных для хранения. Предусмотреть поля таблицы и связи между ними. Создать таблицы в MS SQL Server таблицы на языке запросов SQL. Установить ключи в таблицах. Предусмотреть связи между ними. Загрузить исходные данные.

Вопросы к защите:

1. Какие модели баз и хранилищ данных Вы знаете? В чем различия.
2. Создание таблиц на языке SQL
3. Удаление таблиц на языке SQL
4. Изменение таблиц на языке SQL
5. Загрузка данных в таблицы на языке SQL

#### *Практическая работа № 2. Программирование запросов на языке SQL*

По разработанной базе данных предыдущей задачи создать запросы на извлечение и преобразование информации на языке SQL в соответствии со своим вариантом.

Вопросы к защите:

1. Запрос к данным одной таблицы
2. Запрос к данным из нескольких таблиц
3. Создание новых столбцов
4. Установление ограничений
5. Создание фильтров

#### *Практическая работа № 3. Язык SQL в анализе данных*

По данным предыдущей работы провести анализ данных созданных таблиц. Предусмотреть расчет описательных статистик и показателей вариации. По результатам оформить отчет с выводами.

#### *Практическая работа № 4. Общие принципы работы в среде R*

Загрузите RStudio. Посмотрите корневой каталог системы. Измените корневой каталог на «Рабочий стол». Создайте набор исходных показателей в формате .txt. Загрузите эту таблицу используя импорт данных и console. Откройте загруженные данные. Посмотрите загруженную таблицу. Очистите историю, console и environment. 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. Создайте 2 случайных вектора. Преобразуйте их в массив, фактор и в список. Объедините два вектора в таблицу. Присвоить каждому столбцу таблицы название. Обратитесь

к 5 элементу 2-го столбца. По показателям таблицы найти 3-ий столбец, как сумму предыдущих. Каждый шаг отразите в отчете.

Вопросы к защите:

1. Набор данных. Структуры данных.
2. Загрузка данных.
3. Векторы. Создание. Изменение. Обращение к элементам.
4. Матрицы. Способы создания. Операции с матрицами.
5. Массивы. Создание и обращения к элементам.
6. Факторы. Сущность. Использование.
7. Списки. Обращение к элементам.
8. Ввод данных. Ввод данных с клавиатуры.
9. Импорт данных из текстового файла с разделителями.
10. Таблицы данных. Attach, detach и with. Названия строк.
11. Операторы цикла и условия.
12. Операторы цикла и условия в R .
13. Оператор if . Оператор ifelse . Оператор for .
14. Оператор while. Операторы repeat, break и next .
15. Оператор switch .
16. Команды apply(), sapply() и lapply() .

#### *Практическая работа № 5. Статистический анализ данных в среде R*

Загрузите RStudio. Загрузите исходные показатели. По исходным таблицам рассчитать сумму показателей, минимальное значение, максимальное значение с использованием встроенных математических функций. Рассчитать показатели центральной тенденции и вариации с использованием встроенных статистических функций. Рассчитать коэффициент корреляции и ковариацию. Построить матрицу коэффициентов корреляции. Провести корреляционно-регрессионный анализ по выбранным показателям. Написать отчет с выводами.

Вопросы к защите:

1. Математические функции.
2. Статистические функции.
3. Функции распределения. Генерация случайных чисел.
4. Текстовые функции.
5. Корреляционно-регрессионный анализ

#### *Практическая работа № 6. Методы Data Science в среде R*

Загрузите RStudio. Загрузите исходные показатели. К исходным показателям применить следующие алгоритмы в среде R: дерево решений, случайный лес, метод опорных векторов, логистическая регрессия, метод ближайшего соседа. Описать результаты классификации. Выявить основные факторы, влияющие на классификацию. Выбрать лучший метод классификации. Написать отчет с выводами.

Вопросы к защите:

1. Особенности применения методов машинного обучения к анализу данных.
2. Сущность методов классификации

3. Суть метода «дерево решений»
4. Суть метода «случайный лес»
5. Суть метода опорных векторов
6. Суть логистической регрессии
7. Суть метода ближайшего соседа

### *Практическая работа № 7. Общие принципы работы в среде Python*

Загрузите Spyder. Посмотрите корневой каталог системы. Измените корневой каталог на «Рабочий стол». Создайте набор исходных показателей в формате .txt. Загрузите эту таблицу используя импорт данных и console. Откройте загруженные данные. Посмотрите загруженную таблицу. Очистите историю, console и environment. 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. Создайте 2 случайных вектора. Преобразуйте их в массив, фактор и в список. Объедините два вектора в таблицу. Присвоить каждому столбцу таблицы название. Обратитесь к 5 элементу 2-го столбца. По показателям таблицы найти 3-ий столбец, как сумму предыдущих. Каждый шаг отразите в отчете.

Вопросы к защите:

1. Набор данных. Структуры данных.
2. Загрузка данных.
3. Векторы. Создание. Изменение. Обращение к элементам.
4. Матрицы. Способы создания. Операции с матрицами.
5. Массивы. Создание и обращения к элементам.
6. Факторы. Сущность. Использование.
7. Списки. Обращение к элементам.
8. Ввод данных. Ввод данных с клавиатуры.
9. Импорт данных из текстового файла с разделителями.
10. Операторы цикла и условия.
11. Операторы цикла и условия в Python .
12. Особенности использования конструкции elif
13. Способы создания циклов
14. Выходы из циклов

### *Практическая работа № 8. Статистический анализ данных в Python*

Загрузите Spyder. Загрузите исходные показатели. По исходным таблицам рассчитать сумму показателей, минимальное значение, максимальное значение с использованием встроенных математических функций. Рассчитать показатели центральной тенденции и вариации с использованием встроенных статистических функций. Рассчитать коэффициент корреляции и ковариацию. Построить матрицу коэффициентов корреляции. Провести корреляционно-регрессионный анализ по выбранным показателям. Написать отчет с выводами.

Вопросы к защите:

1. Математические функции в Python.

2. Статистические функции в Python.
3. Функции распределения. Генерация случайных чисел в Python.
4. Текстовые функции в Python.
5. Корреляционно-регрессионный анализ в Python.

### *Практическая работа № 9. Методы Data Science в Python*

Загрузите Spyder. Загрузите исходные показатели. К исходным показателям применить следующие алгоритмы в среде R: дерево решений, случайный лес, метод опорных векторов, логистическая регрессия, метод ближайшего соседа. Описать результаты классификации. Выявить основные факторы, влияющие на классификацию. Выбрать лучший метод классификации. Написать отчет с выводами.

Вопросы к защите:

1. Метод «дерево решений» в Python.
2. Метод «случайный лес» в Python.
3. Метод опорных векторов в Python.
4. Логистическая регрессия в Python.
5. Метод ближайшего соседа в Python.

## **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. 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.

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. 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>
2. Демидова, Л. А. Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218693>
3. 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>
4. Токмаков, Г. П. Базы данных: Модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных : учебное пособие / Г. П. Токмаков. — Ульяновск : УлГТУ, 2021. — 362 с. — ISBN 978-5-9795-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259706>
5. R for Data Science / Н. Wickham, G. Grolemund – Canada: O'Reilly Media, 2017, 494 p.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Data Science / Francesco Palumbo, Angela Montanari, Maurizio Vichi. Springer International Publishing AG, 2017 – Текст : электронный // Springer: электронно-библиотечная система. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-55723-6#editorsandaffiliations>
2. Скляр, А. Я. Системы управления данными : учебное пособие / А. Я. Скляр, А. А. Высоцкая, А. А. Горячев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265730> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Забелин, А. А. Реализация алгоритмов вычислительной математики на языке Python : учебное пособие / А. А. Забелин. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-9293-2575-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173632> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Перекатов, А. С. Статистическая обработка экспериментальных данных. Полный факторный эксперимент в языке R : учебное пособие / А. С. Перекатов, М. Б. Никифоров. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 48 с. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168309> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212195> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 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. Язык программирования Python. URL: <https://www.python.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: <https://rosstat.gov.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](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
	Раздел 2 Основные возможности SQL в Data Science	MS SQL Server	расчётная	Microsoft	2020
1	Раздел 3 Основные возможности среды	R	расчётная	r-project	2018

	R в Data Science				
2	Раздел 3 Основные возможности среды R в Data Science	RStudio	расчётная	r-project	2018
3	Раздел 4 Основные возможности Python в Data Science	Anaconda	расчётная	Anaconda Enterprise	2019

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экран с электроприводом 1 шт. (Инв. №558771/2)</li> <li>2. Проектор 1 шт. (без инв. №) – приобретался не за счет средств вуза</li> <li>3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв.№558850/7)</li> <li>4. Системный блок с монитором 1 шт. (Инв. №558777/9)</li> <li>5. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» 1 шт. (Инв.№591013/25)</li> <li>6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527)</li> <li>7. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528)</li> <li>8. Жалюзи 2шт. (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225)</li> <li>9. Лавка 20 шт.</li> <li>10. Стол аудиторный 20 шт.</li> <li>11. Стол для преподавателя 1 шт.</li> <li>12. Стул 2 шт.</li> <li>13. Доска маркерная 1 шт.</li> <li>14. Трибуна напольная 1 шт. (без инв. №)</li> </ol>
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>2. Монитор 10 шт. (без инв. №) - приобретались не за счет средств вуза</li> <li>3. Шкаф 2 шт. (Инв.№594166, Инв.№594167)</li> <li>4. Тумба 1 шт. (Инв.№594168)</li> <li>5. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528)</li> <li>6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527)</li> <li>7. Жалюзи 1 шт. (Инв.№551557)</li> <li>8. Доска магнитно-маркерная 1 шт.</li> <li>9. Стол 5 шт.</li> <li>10. Стол компьютерный 12 шт.</li> <li>11. Стул офисный 21 шт.</li> <li>12. Сейф 1 шт. (без Инв.№).</li> </ol>
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трибуна напольная 1 шт. (Инв.№ 599205)</li> <li>2. Шкаф для документов 3 шт. (Инв.№593633, Инв.№593634, Инв.№559548/18)</li> <li>3. Вешалка напольная 2 шт. (Инв.№1107-333144,</li> </ol>



<i>таций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i>	Инв.№1107-333144) 4. Жалюзи 1 шт. (Инв.№591110) 5. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 6. Стол 15 шт. 7. Скамейка 14 шт. 8. Стол эрго 1 шт. 9. Стул 2 шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</i>	Читальные залы библиотеки
<i>Студенческое общежитие</i>	Комната для самоподготовки

## **11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины «Инструменты бизнес-аналитики в R, Python, SQL», 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 «Инструменты бизнес-аналитики в R, Python, SQL» предполагает изучение материалов лекций, рекомендуемой учебно-методической литературы, подготовку к практическим занятиям и лекциям, самостоятельную работу при выполнении практических заданий, домашних заданий.

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

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 по дисциплине.

**Программу разработал (и):**

Харитонов А.Е., к.э.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.03 «Инструменты Data Science в R, Python, SQL»

ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии»,  
направленность «Науки о данных (Data Science)»  
(квалификация выпускника – магистр)

Коломеева 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 «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Науки о данных (Data Science)» (магистриат) 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 «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» закреплено 3 **компетенции (7 индикаторов)**. Дисциплина «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» составляет 2 зачётные единицы (72 часа/из них практическая подготовка 4 ч.).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

10. 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 с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В. ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

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

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 10 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» 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 «Инструменты Data Science в R, Python, SQL».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Инструменты Data Science в R, Python, SQL» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность «**Науки о данных (Data Science)**» (квалификация выпускника – магистр), 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 » \_\_\_\_\_ 2022 г.

(подпись)