

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 2025-08-28 14:35:26

Уникальный электронный ключ:

1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9



**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 управления АПК

Л.И. Хоружий



«28» августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 Аналитика и визуализация агроэкономических данных на  
Python**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Направленности: «Науки о данных»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:

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

  
(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рецензент: Вахрушева И.А., канд. пед. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», профессионального стандарта и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 1 от «26» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«26» августа 2025 г.

**Согласовано:**

**Председатель учебно-методической комиссии**  
института экономики и управления АПК  
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Протокол №1 «28» августа 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики  
Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись) Сигорова А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
ПО СЕМЕСТРАМ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	13
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	15
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>16</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>19</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python для подготовки магистров по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Науки о данных»**

**Цель освоения дисциплины:** по окончании изучения дисциплины студент должен знать: методы и приемы визуализации агроэкономических данных; нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; методологии разработки программного обеспечения; синтаксис языка программирования Python, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; особенности выбранной среды программирования; методы и приемы отладки программного кода, повышения читаемости программного кода; типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений. По окончании изучения дисциплины студент должен уметь: использовать методы и приемы визуализации агроэкономических данных, алгоритмы анализа, использовать программные продукты для графического отображения; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; применять язык программирования Python для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; применять инструментарий 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. Также по окончании изучения дисциплины студент должен владеть: навыками визуализации и анализа данных; составления последовательности действий для решения поставленных задач; разработки алгоритмов анализа создания программного кода в мере, необходимой для проведения анализа; оптимизации программного кода; анализа и проверки исходного программного кода; отладки программного кода на уровне программных модулей и межмодульных взаимодействий, и взаимодействий с окружением.

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

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-4 (УК-4.1; УК-4.2; УК 4.3); УК-6 (УК-6.3); ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3), ПКос-2 (ПКос-2.3).

### **Краткое содержание дисциплины:**

Введение в визуализацию и анализ данных. Базовая визуализация с использованием библиотеки Matplotlib: одиночные графики. Библиотека Pandas как основном инструмент обработки данных. Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn. Построение регрессионных моделей с использованием Stats Models. Продвинутая визуализация данных. Краткий обзор направлений визуализации и анализа для дальнейшего изучения.

**Общая трудоемкость дисциплины: 108/3 (часы/зач. ед.)**

**Промежуточный контроль: зачет**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области визуализации агроэкономических данных, их анализа, формирование навыков работы с языком Python, а также формирование знаний в сфере машинного обучения. Также целью данной дисциплины является приобретение умений и навыков применения на практике алгоритмов анализа, методов визуализации агроэкономических данных; по результатам изучения дисциплины студент должен уметь применять различные модели машинного обучения и решать возникающие перед ним практические задачи.

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

Дисциплина «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» включена в перечень дисциплин, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Следующие дисциплины являются необходимыми для изучения «Аналитики и визуализации агроэкономических данных на Python»: «Инструменты Data Science в R, Python, SQL», «Наука о данных (Data Science)», «Байесовские методы в машинном обучении».

Дисциплина «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» изучается на втором курсе.

Особенностью дисциплины является рассмотрение алгоритмов анализа данных, их визуализации средствами языка программирования Python.

Рабочая программа дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.02 Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1	правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия		
			УК-4.2		применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	
			УК-4.3			методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
2.	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3			технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение

						ние всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	
3.	ПКос-1	Способен составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации; разрабатывать научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов дисциплин (модулей) программ бакалавриата и (или) ДПП в области знаний профессиональной деятельности; организовывать научно-исследовательскую, преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) или отдельные виды учебных занятий по программам бакалавриата и/или ДПП с учетом передового отечественного и зарубежного опыта	ПКос-1.1	требования к структуре и содержанию научных публикаций, стандартов к оформлению отчетов, обзоров, статей; нормативные документы в области профессиональной деятельности, в области образования; структуру и содержание учебных дисциплин объекта профессиональной деятельности; специфику иностранного языка в профессиональной деятельности			
			ПКос-1.2		требования к структуре и содержанию научных публикаций, стандартов к оформлению отчетов, обзоров, статей; нормативные документы в области профессиональной деятельности, в области образования; структуру и содержание учебных дисциплин объекта профессиональной деятельности; специфику иностранного языка в профессиональной деятельности		
			ПКос-1.3			навыками оформления результатов научных исследований в виде отчетов, обзоров, публикаций; подготовки докладов и вы-	

						<p>ступления на научных конференциях; разработки научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию учебных курсов дисциплин (модулей) программ бакалавриата и (или) ДПП в области знаний профессиональной деятельности; преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и/или ДПП с учетом передового отечественного и зарубежного опыта</p>
4.	ПКос-2	Способен применять современные средства анализа данных и бизнес-аналитики в профессиональной деятельности в АПК	ПКос-2.3			<p>навыками сбора, обработки, анализа массовых данных в АПК, в т.ч. больших данных, эконометрического моделирования и прогнозирования с использованием современных средств бизнес-аналитики и пакетов прикладных статистических программ</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

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

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 4 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час. всего/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>36,25</b>
лекции (Л)	12
практические занятия (ПЗ)	24/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>71,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	71,75
Вид промежуточного контроля:	Зачет

\*в том числе практическая подготовка

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 1 «Введение в визуализацию и анализ данных»	15/1	2	3/1	-	10
Тема 2 «Базовая визуализация с использованием библиотеки Matplotlib»	14/1	1	3/1	-	10
Тема 3 «Библиотека Pandas как основной инструмент обработки данных»	15/1	2	3/1	-	10
Тема 4 «Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn»	15/1	2	3/1	-	10
Тема 5 «Построение регрессионных моделей с использованием Stats Models»	16	2	4	-	10
Тема 6 «Продвинутая визуализация данных»	16	2	4	-	10
Тема 7 «Краткий обзор направлений визуализации и анализа для дальнейшего изучения»	16,75	1	4	-	11,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	<b>12</b>	<b>24/4</b>	<b>0,25</b>	<b>71,75</b>

\*в том числе практическая подготовка

### **Введение в визуализацию и анализ данных.**

Понятие данных. Общая последовательность действий при анализе данных. Примеры использования графиков для визуализации. Примеры алгоритмов анализа. Демонстрация применения языка Python для визуализации и анализа.

### **Базовая визуализация с использованием библиотеки Matplotlib.**

Отрисовка основных видов графиков: точечного, линейного, столбчатого, кругового. Понятие фигуры в разрезе используемой библиотеки. Оформление графиков: легенда, заголовок, цвета и форма линий.

### **Библиотека Pandas как основной инструмент обработки данных.**

Понятие "Dataframe". Создание таблиц, их импорт и экспорт. Виды индексации. Фильтрация и замена данных. Объединение данных. Вспомогательные методы библиотеки.

### **Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn.**

Предобработка данных. Виду обучения: с учителем и без. Методы классификации. Методы кластеризации. Интерпретация результатов работы модели.

### **Построение регрессионных моделей с использованием Stats Models.**

Основные понятия, используемые в библиотеке. Программный интерфейс библиотеки. Использование «Formula API» библиотеки. Интерпретация результатов, предоставляемых библиотекой.

### **Продвинутая визуализация данных.**

Введение в новые виды графиков: гистограмма, ящик с усами. Использование библиотеки Seaborn. Методы визуализации многомерных данных. Построение сеток графиков.

**Краткий обзор направлений визуализации и анализа для дальнейшего изучения.**

Особенности визуализации и анализа больших данных. Применение нейросетей в анализе данных. Интерактивная визуализация данных. Модель вычислений MapReduce.

## **4.3 Практические занятия**

Таблица 4

### **Содержание практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
Тема 1 «Введение в визуализацию и анализ данных»	Лекция 1 «Введение в визуализацию и анализ данных»	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	-	2
	Практическая работа 1 «Базовая визуализация данных и использованием Python»	УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.3	устные вопросы	3/1
Тема 2 «Базовая визуализация с использованием	Лекция 2 «Библиотека Matplotlib»	УК-4.2, УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.2, ПКос-1.3	-	1

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
библиотеки Matplotlib»	Практическая работа 2 «Построение основных видов графиков»	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.3	устные вопросы	3/1
Тема 3 «Библиотека Pandas как основной инструмент обработки данных»	Лекция 3 «Библиотека Pandas»	УК-4.2, УК-4.3, ПКос-1.1	-	2
	Практическая работа 3 «Основы работы с таблицами в Pandas»	УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.3	устные вопросы	3/1
Тема 4 «Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn»	Лекция 4 «Библиотека Scikit Learn»	УК-4.2, УК-4.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	-	2
	Практическая работа 4 «Предобработка данных, обучение моделей»	УК-4.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.3	устные вопросы	3/1
Тема 5 «Построение регрессионных моделей с использованием Stats Models»	Лекция 5 «Библиотека Stats Models»	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПКос-1.1	-	2
	Практическая работа 5 «Построение моделей регрессии»	УК-4.2, УК-4.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.3	устные вопросы	4
Тема 6 «Продвинутая визуализация данных»	Лекция 6 «Продвинута визуализация данных с использованием библиотеки Seaborn»	УК-4.1, УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.2	-	2
	Практическая работа 6 «Применение библиотеки Seaborn для визуализации данных»	УК-4.2, УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.1, ПКос-2.3	устные вопросы	4
Тема 7 «Архивирование и хранение информации»	Лекция 7 «Особенности анализа в больших данных»	УК-4.1, УК-4.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	-	1
	Практическая работа 7 «Анализ больших данных»	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-6.3, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.3	устные вопросы	4

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Введение в визуализацию и анализ данных»	Алгоритмы анализа данных (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-6.3; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)
2.	Тема 2 «Базовая визуализация с использованием библиотеки	Оформление графиков: легенда, заголовок, цвета и форма линий. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-1.1;)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Matplotlib»	
3.	Тема 3 «Библиотека Pandas как основном инструмент обработки данных»	Вспомогательные методы библиотеки. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-1.1;)
4.	Тема 4 «Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn»	Методы кластеризации. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-1.2; ПКос-1.3)
5.	Тема 5 «Построение регрессионных моделей с использованием Stats Models»	Использование «Formula API» библиотеки. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-1.1;)
6.	Тема 6 «Продвинутая визуализация данных»	Построение сеток графиков. (УК-4.3; УК-6.3; ПКос-1.2;)
7.	Тема 7 «Краткий обзор направлений визуализации и анализа для дальнейшего изучения»	Модель вычислений MapReduce. (УК-4.3; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1 «Введение в визуализацию и анализ данных»	ПЗ Мозговой штурм
2.	Тема 2 «Базовая визуализация с использованием библиотеки Matplotlib»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
3.	Тема 3 «Библиотека Pandas как основном инструмент обработки данных»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 4 «Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn»	ПЗ Мозговой штурм

## 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 для подготовки к устным опросам

#### Тема 1 «Введение в визуализацию и анализ данных»

1. Типы графиков.
2. Основные цели визуализации данных
3. Методы анализа данных
4. Инструменты экосистемы Python для анализа данных

#### Тема 2 «Базовая визуализация с использованием библиотеки Matplotlib»

5. Основные библиотечные методы построения графиков.

6. Создание легенды с помощью Matplotlib
7. Класс Figure и его возможности
8. Использование осей Matplotlib для визуализации
9. Размеры рисунков, разрешение и способы их экспорта

### **Тема 3 «Pandas как основной инструмент обработки данных»**

10. Загрузка данных из различных форматов данных
11. Как работает индексация в Pandas
12. Способы фильтрации и изменения данных
13. Варианты объединения таблиц
14. Методы визуализации данных в Pandas

### **Тема 4 «Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn»**

15. Методы предварительной обработки данных
16. Методы “transform()” и “fit()”
17. Обучение с учителем и обучение без учителя
18. Оценка моделей
19. Регрессоры
20. Классификаторы

### **Тема 5 «Построение регрессионных моделей с использованием StatsModels»**

21. Терминология. «Exog» и «endog».
22. Проверка гипотез
23. Линейная регрессия
24. Дисперсионный анализ
25. ARIMA
26. Formula API

### **Тема 6 «Продвинутое визуализация данных»**

27. Различия между Matplotlib и Seaborn
28. Способы построения графика распределения данных
29. Сетки графиков
30. Построение графиков многомерных данных

### **Тема 7 «Краткий обзор направлений визуализации и анализа для дальнейшего изучения»**

31. Большие данные. Что это такое?
32. На каких принципах построены системы больших данных?
33. Способы создания интерактивной визуализации данных
34. Технология MapReduce

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

Оценка знаний также ведется на основе рейтинговой оценки студента, которая формируется как сумма баллов за участие в устном опросе на практических занятиях. Студент допускается к сдаче зачета при достижении рейтинга 60%.

Максимальная оценка за участие в опросе также 10 баллов.

9 баллов - ставится при наличии незначительных неточностей в ответе.

8 баллов - при наличии негрубых ошибок в ответе, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути вопроса.

7 баллов - сделаны неверные выводы по применяемым методам, при этом общее понимание применяемых методов не искажено.

6-5 баллов - нарушена логика в понимании применяемых методов.

Количество баллов складывается следующим образом: 7 устных вопросов \* 10 (максимальное количество) баллов = 70 баллов (максимально возможное количество набранных баллов). В процентах (количество набранных баллов / максимально возможная сумма баллов) \* 100.

Участие в интерактивных занятиях может быть зачтено активным студентам как участие в опросе по теме, на котором применялись интерактивные технологии.

Таким образом, за устный опрос – 7 устных опросов по 10 баллов = 7 \* 10 = 70 баллов. Ответы на вопросы на зачете 2 вопроса \* 50 баллов = 100 баллов.

Для получения зачета студент должен, ответить минимум на 7 устных опроса в течении семестра (70 баллов) и ответить минимум на 1 вопрос на зачете (50 баллов). Итого для получения зачета необходимо минимум 102 балла. В случае невыполнения одного из пунктов (пропуск занятия, отсутствие на устном опросе), студент может активно проявить себя в других видах текущего и промежуточного контроля (ответы на устные вопросы, ответы на зачете и так далее).

Промежуточный контроль – зачет.

Таблица 7

Шкала оценивания	Зачет
103-170	зачет
0-102	незачет

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается в качестве пройденной, является оценки «зачтено».

*Если получена оценка «не зачтено» по дисциплине*, то необходимо, после консультации с преподавателем, в течение 10 календарных дней следующего семестра подготовить ответы на ряд вопросов, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих ответов преподавателю.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511020> (дата обращения: 16.08.2022).
2. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511121> (дата обращения: 16.08.2022).

3. Статистика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04082-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510524> (дата обращения: 16.08.2022).
4. Митина, О. А. Бизнес-аналитика. Введение в обработку и анализ данных : учебник для вузов / О. А. Митина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 172 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21811-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582199> (дата обращения: 11.12.2025)

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510472> (дата обращения: 16.08.2022).
2. Дудин, М. Н. Статистика : учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 374 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8908-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512310> (дата обращения: 16.08.2022).
3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916> (дата обращения: 16.08.2022).

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

1. Харитонова, Анна Евгеньевна. Анализ и прогнозирование с использованием пакетов прикладных программ: практикум / А. Е. Харитонова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет экономики и финансов, Кафедра статистики и эконометрика. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 107 с.
2. Дашиева, Баярма Шагдаровна. Эконометрика: методические указания / Б. Ш. Дашиева, В. В. Демичев; Российский государственный аграрный

университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет экономики и финансов, Кафедра статистики и эконометрика. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 32 с.

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

1. Официальный сайт Python. URL: <https://www.python.org/> (открытый доступ)
2. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com/> (открытый доступ)
3. Официальный сайт Росстата. URL: <http://rosstat.gov.ru/> (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 визуализацию и анализ данных»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/ Anaconda Inc.	2007/2012
2	Тема 3 «Pandas как основном инструмент обработки данных»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/ Anaconda Inc.	2007/2012
3	Тема 4 «Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/ Anaconda Inc.	2007/2012
4	Тема 4 «Анализ данных с использованием библиотеки Scikit Learn»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/ Anaconda Inc.	2007/2012

## 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
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 16</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютеры 28 шт. Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.</li> <li>2. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» 1 шт. (Инв.№591013/25)</li> <li>3. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527)</li> <li>4. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528)</li> <li>5. Жалюзи 2шт. (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225)</li> <li>6. Стул 29 шт.</li> <li>7. Стол компьютерный 28 шт.</li> <li>8. Стол для преподавателя 1 шт.</li> <li>9. Доска маркерная 1 шт.</li> <li>10. Трибуна напольная 1 шт. (без инв. №)</li> </ol> <p>Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 106 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 16</p> <p>Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.</p> <p>Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 16</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системный блок 17 шт. Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45,</li> </ol>

<p><i>работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i></p>	<p>скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Монитор 17 шт.</li> <li>3. Телевизор 1 шт.</li> <li>4. Стол для преподавателя 1 шт.</li> <li>5. Стол компьютерный 16 шт.</li> <li>6. Стул офисный 17 шт.</li> </ol> <p>Структурное подразделение: Институт Экономики и управления, Кафедра Статистики и кибернетики</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 212 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 214 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра</p>
<p><i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</i></p>	<p>Читальные залы библиотеки</p>
<p><i>Студенческое общежитие</i></p>	<p>Комната для самоподготовки</p>

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python», 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 занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. За-

давать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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 (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить 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 подготовиться к теме устного опроса, которые состоялись на практическом занятии. В рамках часов консультаций студент может ответить на вопросы пропущенного устного опроса, которые были пропущены.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Курс «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» 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 «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» дают такие дисциплины, как иностранный язык, высокоуровневое программирование, наука о данных. Освоение основных тем данной дисциплины позволит студентам при написании выпускной квалификационной работы, понять всю ширину науки и получить необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Студент может подготовить доклад по теме, представляющей его научный интерес, представить результаты в виде презентации. 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 этой дисциплине.

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 и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

**Программу разработали:**

Демичев В.В., кандидат экономических наук, доцент



\_\_\_\_\_ (подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Науки о данных»  
(квалификация выпускника – магистр)

Вахрушевой Инной Алексеевной, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Науки о данных» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Демичев В.В., доцент, к.э.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» (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 формируемой участниками образовательных отношений части дисциплин – Б1.В.

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

4. В соответствии с учебным планом за дисциплиной «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» закреплено 4 компетенции (8 индикаторов). Дисциплина «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» составляет 3,0 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

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

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета в четвертом семестре, что соответствует статусу вариатив-

ной дисциплины – Б1.В.ДВ.02.02 ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Аналитика и визуализация агроэкономических данных на Python» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Науки о данных» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Демичевым В.В., доцентом, кандидатом экономических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Вахрушева Инна Алексеевна, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук

  
(подпись)