

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор Института экономики и управления АПК

Дата подписания: 13.07.2023 19:17:36

Уникальный программный 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 управ-
ления АПК

 Хоружий Л.И.

“ 13 ” июля 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.08.02 Разработка средств интеграции и поддержки готового реше-
ния для анализа больших данных**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Большие данные и машинное обучение (Machine Learning&Big Data)

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2022 г.

Рецензент: Быстренина И.Е., канд. пед. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2022 г.

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

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

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК

Корольков А.Ф., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2022 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики

Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
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	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	16
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.08.02 Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии направленности Большие данные и машинное обучение (Machine Learning&Big Data)

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональной компетенции в области разработки и использования систем обработки и анализа больших массивов данных. Данная цель соотносится с целью образовательной программой в частности с технологией разработки специализированных программных систем, отвечающих за обработку больших данных.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть учебного плана формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-4 (УК-4.2; УК-4.3); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3); ПКос-9 (ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3).

Краткое содержание дисциплины:

Формирование у студентов необходимой теоретической базы и практических навыков, которые позволят всесторонне и системно понимать современные проблемы прикладной математики и информатики, проблемы обработки и анализа информации, а также разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий

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

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теории управления и цифровой обработки» является формирование целостного представления о современных проблемах анализа и обработки больших данных, чтобы помочь овладеть опытом разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей прикладных задач анализа больших данных с применением моделей Data Mining.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» изучается на четвертом курсе образовательного цикла.

Дисциплина «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» может быть использована при написании выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является изучение и разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных.

Рабочая программа дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» 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 профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно (ПКос), универсальных компетенций (УК) представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных»

№ 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 понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	УК-4.2	-	применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	-
			УК-4.3	-	-	навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
2.	ПКос-2	Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПКос-2.1	модели процесса и принципы разработки информационных систем, основные подходы к интегрированию программных модулей в информационные системы	-	-
			ПКос-2.2	-	интегрировать модули в информационную систему; отлаживать программные модули	-
			ПКос-2.3	-	-	интеграции модулей в информационную систему; отладки программных модулей
3	ПКос-9	Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных	ПКос-9.1	предметную область анализа, типы больших данных, источники и методы извлечения информации, теоре-	-	-

				<p>тические и прикладные основы анализа, технологии хранения и обработки, современные методы и инструментальные средства анализа больших данных</p>		
			ПКос-9.2	-	<p>оценивать соответствие наборов данных задачам анализа больших данных; использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников; разрабатывать и оценивать модели больших данных; автоматизировать процесс анализа больших данных; визуализировать результаты анализа больших данных</p>	-
			ПКос-9.3	-	-	<p>выбора источников данных, оценки соответствия набора данных предметной области и задачам аналитических работ; получения и фильтрации, извлечения, проверки, очистки, агрегации и разработки представления больших объемов данных из гетерогенных источников</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 8 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам № 8 /*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48,25	48,25
Аудиторная работа	48,25	48,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24	24
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	59,75	59,75
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 «Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных»	16	4	4	-	8
Тема 2 «Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных»	16	4	4	-	8
Тема 3 «Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации»	16	4	4	-	8
Тема 4 «Программное обеспечение в области анализа данных.	14	3	3	-	8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования»					
Тема 5 «Ассоциативные правила. Аффинитивный анализ, предметный набор. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Значимость ассоциативных правил, лифт и левередж»	14	3	3	-	8
Тема 6 «Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний»	14	3	3	-	8
Тема 7 «Основные понятия теории нейронных сетей. Основные парадигмы нейронных сетей. Многослойный персептрон: класс решаемых задач, архитектура»	17,75	3	3	-	11,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Итого по дисциплине	108	24	24	0,25	59,75

*в том числе практическая подготовка

Тема 1. Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных.

Изучение совокупности подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов, эффективных в условиях непрерывного прироста, распределения по многочисленным узлам вычислительной сети.

Тема 2. Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных.

Изучение методов класса Data Mining: обучение ассоциативным правилам (англ. association rule learning), классификация (методы категоризации новых данных на основе принципов, ранее применённых к уже наличествующим данным), кластерный анализ, регрессионный анализ.

Тема 3. Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации.

Искусственные нейронные сети, сетевой анализ, оптимизация, в том числе генетические алгоритмы; распознавание образов; прогнозная аналитика; имитационное моделирование; пространственный анализ (англ. Spatial analysis) - класс методов, использующих топологическую, геометрическую и географическую информацию в данных.

Тема 4. Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования.

Понятие прогноза и предвидения. Отличие прогнозирования от предвидения. Закон распределения случайной величины. Статистические оценки параметров. Доверительные области. Теория моментов. Корреляционный анализ. Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования экономических показателей.

Тема 5. Ассоциативные правила. Аффинитивный анализ, предметный набор. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Значимость ассоциативных правил, лифт и левередж.

Сглаживание временных рядов. Динамические модели с распределенными лагами. Стационарные временные ряды. Тестирование стационарности. Коинтеграция. Анализ временных рядов. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования. Экспоненциальное сглаживание.

Тема 6. Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний.

Интегрированные процессы. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего. Прогнозирование с моделями временных рядов. Доверительные интервалы прогноза. Дисперсионный анализ влияния качественных факторов. Ранговые методы. Факторный анализ. Метод главных факторов. Многомерное шкалирование. Классическая модель многомерного шкалирования. Неметрические методы. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ. Многомерный статистический анализ.

Тема 7. Основные понятия теории нейронных сетей. Основные парадигмы нейронных сетей. Многослойный персептрон: класс решаемых задач, архитектура.

Применение программы для решения прикладных задач прогнозирования: ввод и хранение данных; возможность использования переменных разных типов; частотность признаков, таблицы, графики, таблицы сопряженности, диаграммы; первичная описательная статистика; маркетинговые и медиа исследования; анализ данных маркетинговых и медиа исследований.

4.3 Практические занятия

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1 «Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению.	Лекция 1 «Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению»	ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3	-	4

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Проблема множественного сравнения данных»	Практическая работа 1 «Проблема множественного сравнения данных»	УК-4.2; УК-ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3	Устный опрос	4
Тема 2 «Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных»	Лекция 2 «Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.3; ПКос-2.3	-	4
	Практическая работа 2 «Этапы моделирования. Процесс построения моделей»	УК-4.2; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3	Устный опрос	4
Тема 3 «Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации»	Лекция 3 «Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1;	-	4
	Практическая работа 3 «Актуальность технологий Data Mining»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.3; ПКос-2.3	Устный опрос	4
Тема 4 «Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования»	Лекция 4 «Программное обеспечение в области анализа данных »	ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3	-	3
	Практическая работа 4 «Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2.	Устный опрос	3
Тема 5 «Ассоциативные правила. Аффинитивный анализ, предметный набор. Поддержка и достоверность ассоциативного правила»	Лекция 5 «Ассоциативные правила. Аффинитивный анализ, предметный набор. Поддержка и достоверность ассоциативного правила»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.3	-	3
	Практическая работа 5 «Расчет значимости ассоциативных правил, лифт и	УК-4.2; УК-ПКос-2.2; ПКос-9.2;	Устный опрос	3

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
ассоциативного правила. Значимость ассоциативных правил, лифт и леввередж»	леввередж»	ПКос-9.3; ПКос-2.3		
Тема 6 «Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний»	Лекция 6 «Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.3; ПКос-2.3	-	3
	Практическая работа 6 «Примеры кластеризации в различных областях.»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2;	Устный опрос	3
Тема 7 «Оконные функции в задачах фильтрации. Детектирование слабых сигналов»	Лекция 7 «Оконные функции в задачах фильтрации. Детектирование слабых сигналов»	УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-2.3	-	3
	Практическая работа 7 «Оконные функции в задачах фильтрации. Детектирование слабых сигналов»	УК-4.2; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3	Устный опрос	3

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных»	Изучение совокупности подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3).
2.	Тема 2 «Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных»	Алгоритмы MapReduce, программными каркасами и библиотеками проекта Hadoop (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3.	Тема 3 «Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации»	Динамические модели с распределенными лагами. Стационарные временные ряды. Тестирование стационарности. Коинтеграция. Анализ временных рядов. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3).
4.	Тема 4 «Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования»	Искусственные нейронные сети, сетевой анализ, оптимизация, в том числе генетические алгоритмы; распознавание образов; (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3).
5.	Тема 5 «Ассоциативные правила. Аффинитивный анализ, предметный набор. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Значимость ассоциативных правил, лифт и леввередж»	Процесс анализа больших данных. Технологии анализа больших данных. Научные проблемы в области больших данных. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3).
6.	Тема 6 «Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний»	Прогнозирование и предвидение в социально-политических и медиа процессах. Методы прогнозирования. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3).
7.	Тема 7 «Оконные функции в задачах фильтрации. Детектирование слабых сигналов»	Программы статистической обработки информации. Представление возможностей пакета SPSS Statistics для целей анализа социально-политических процессов.. (УК-4.2; УК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-2.2; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-2.3).

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 «Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
2.	Тема 2 «Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и	ПЗ Мозговой штурм

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных»		
3.	Тема 3 «Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 4 «Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

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. Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных.

1. Определение больших данных, ключевые характеристики. Примеры задач больших данных.
2. Основные виды данных. Дать краткую сравнительную характеристику инструментария ПО для анализа данных.
3. Охарактеризовать конструкции языка R Перечислить типы языка R, привести примеры.
4. Роль аналитика по данным (Data Scientist). Ключевые компетенции аналитика.

Тема 2. Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных.

1. Отличия BI от Data Science.
2. «Жизненный цикл» проекта по аналитике больших данных.
3. Типовая архитектура проекта в области больших данных.

Тема 3. Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации.

1. Основные понятия статистики и дескриптивный анализ: шкалы измерений.
2. Генеральная совокупность и выборка.
3. Нормальное распределение.
4. Уровень статистической достоверности.

Тема 4. Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования.

1. Корреляция и регрессионный анализ.
2. Коэффициент корреляции. Графическое представление.
3. Постановка задачи регрессионного анализа.
4. Пояснить термин "Линейная регрессия". Привести примеры использования регрессионного анализа

Тема 5. Ассоциативные правила. Аффинитивный анализ, предметный набор. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Значимость ассоциативных правил, лифт и левередж.

1. Векторная модель информационного поиска.
2. Показатели tf и idf. Вычисление близости между запросом и документом.
3. Применение метода "Наивный Байес" для автоматической классификации текстов.
4. Алгоритм ссылочного ранжирования PageRank: способ вычисления, роль в информационном поиске.

Тема 6. Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний.

1. Применение процедуры SAS/STAT LOGISTIC для решения задач бинарной и многоклассовой классификации: синтаксис, основные параметры.
2. Пошаговые алгоритмы отбора переменных.
3. Интерпретация результатов: основные статистики и графики.
4. Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.

Тема 7. Оконные функции в задачах фильтрации. Детектирование слабых сигналов.

1. Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.
2. Свёртка функций.

3. Одномерная и двумерная свёртка и её свойства. Дискретная свертка изображений.
4. Обработка края изображения при свёртке

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

В восьмом семестре для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Шкала оценивания	Зачет
103-170	зачет
0-102	незачет

Студент может получить баллы за устный опрос – максимум 10 баллов за правильный ответ на вопросы преподавателя.

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 6 устных опроса в течении семестра (60 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).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебное пособие для вузов / Н. Р. Полуэктова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13715-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519714> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений : учебное пособие для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 90 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9975-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492224> (дата обращения: 18.08.2022).

3. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00515-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490128> (дата обращения: 18.08.2022).

7.2 Дополнительная литература

1. 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: 18.08.2022).

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513067> (дата обращения: 18.08.2022).

3. Управление программными проектами : учебное пособие для вузов / В. Е. Гвоздев [и др.] ; под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519678> (дата обращения: 18.08.2022).

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6525-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490305> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520097> (дата обращения: 18.08.2022).

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: <https://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 «Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
2	Тема 2 «Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
3	Тема 3 «Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012

	информации»				
4	Тема 4 «Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования»	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
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 102)	Мультимедиа: Проектор ACERX118 черный [mr.jpz 11.001], компьютер конфигурации: CelD-1800/512/80/DVD-R
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 101)	Мультимедиа: монитор инв.№ 34799/3, экран настенный с электроприводом инв.№ 35641/7, системный блок инв.№ 558788/135, доска меловая, стулья-87, столы-50
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 202)	Мультимедиа: Системный блок 1 шт. (Инв. 556563), Монитор 1 шт. (Инв. 34799/4), парты 36 шт., скамья 36 шт., доска меловая 1 шт., экран для проектора настенно потолочный.
учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 302)	10 компьютеров конфигурации: INTELCorei3-2100/4096 Mb/500Gb/DVD-RW, MSWord, MSExcel, пакеты прикладных программ: STATA, R, EViews, Statistica, доступ к сети Internet, справочной системы КонсультантПлюс
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных», 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. Задавать 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 экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно 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 «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» 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 «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» дают такие дисциплины, как Парсинг и предобработка данных, Методы машинного обучения. 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 разработал:

Демичев В.В., кандидат экономических наук, доцент



_____ (подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.08.02 «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность Большие данные и машинное обучение (Machine Learning&Big Data) (квалификация выпускника – бакалавр)

Быстрениной Ириной Евгеньевной, доцентом кафедры прикладной информатики, кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность «Большие данные и машинное обучение (Machine Learning&Big Data)» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Демичев Вадим Владимирович, доцент, кандидат экономических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам обязательной части – Б1.В.ДВ.08.02.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» закреплено **1 универсальная компетенция, 2 профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно**. Дисциплина «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» 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 «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» составляет 3 зачётные единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

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

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в четвертом и семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части – Б1.В.ДВ.08.02 ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» 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 «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Разработка средств интеграции и поддержки готового решения для анализа больших данных» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность «Большие данные и машинное обучение (Machine Learning&Big Data)» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Демичевым Вадимом Владимировичем, доцентом, кандидатом экономических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Быстренина Ирина Евгеньевна, доцент кафедры прикладной информатики, кандидат педагогических наук


(подпись)

«26» августа 2022 г.