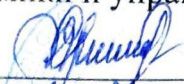



Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
 Должность: Директор института экономики и управления АПК  
 Дата подписания: 15.07.2023 19:11:36  
 Уникальный программный ключ:  
 1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:  
 Директор Института  
 экономики и управления АПК

  
 “ 02 ”  Л.И. Хоружий  
 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
 «Б1.В.ДВ.05.02 Интеллектуальный анализ данных и статистика»**

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: Информационные технологии анализа данных

Форма обучения – заочная

Год начала подготовки: 2020

Курс 4

Семестр 7,8,9

В рабочую программу вносятся следующие изменения на 2021 год начала подготовки:

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам		
		№ 7	№ 8	№ 9
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180/4</b>	<b>36</b>	<b>36/2</b>	<b>108/2</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,7/4</b>	<b>2</b>	<b>10,25/2</b>	<b>12,4/2</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>24,7/4</b>	<b>2</b>	<b>10,25/2</b>	<b>12,4/2</b>
<i>в том числе:</i>	<b>0</b>			
<i>лекции (Л)</i>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	<b>16/4</b>		<b>8/2</b>	<b>8/2</b>
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	<b>0,65</b>		<b>0,25</b>	<b>0,4</b>
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>155</b>	<b>34</b>	<b>25,75</b>	<b>95,6</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>	<b>143</b>	<b>34</b>	<b>21,75</b>	<b>87</b>
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	<b>4</b>		<b>4</b>	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>8,6</b>			<b>8,6</b>
Вид промежуточного контроля:			<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>

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

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

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Установочная лекция	36	2			34
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
<b>Раздел 1. Статистика</b>	<b>14,25</b>	<b>0,5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>9,75</b>
Тема 1. Статистика и анализ данных	5,75	0,5	0,5		4,75
Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины	1,5		0,5		1
Тема 3. Проверка статистических гипотез.	4		2		2
Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ	3	-	1		2
<b>Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных</b>	<b>21,5</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных	7	0,5	0,5		6
Тема 6. Решение задач классификации и регрессии	14,5	1	3,5/2		10
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0,25</b>	<b>25,75</b>
Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных	23	1	2		20
Тема 8. Кластерный анализ	19	1	2/1		16
Тема 9. Нейросетевые методы анализа	29,6	1	2/1		26,6
Тема 10. Анализ текстовой информации и аналитика	18	1	1		16
Тема 11. Визуализация данных	18		1		17
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 9 семестр</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0,4</b>	<b>95,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0,65</b>	<b>155,4</b>

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

2) Заменить таблицу 4 «Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия»

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Установочная лекция	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Статистика				
	Тема 1. Статистика и анализ данных	Лекция № 1. Программные средства статистической обработки данных	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	0,5
		Практическая работа № 1 Предмет и метод и задачи статистики	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	участие в обсуждении	0,5
	Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины	Практическое занятие №2 Расчет основных показателей центральной тенденции и вариации в пакете R»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	защита работы	0,5
	Тема 3. Проверка статистических гипотез.	Практическое занятие № 3. Статистические тесты	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	защита работы	1
		Практическое занятие № 4. Разработка статистических тестов на языке R	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
	Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ	Практическое занятие № 5. Корреляционно-регрессионный анализ	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Контрольная работа по темам 1, 2, 3 и 4.	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Письменная работа	0,5
2	<b>Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных</b>				
	Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных (название)	Лекция № 2. Реализация моделей Data mining в среде R и Python	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	0,5
		Практическое занятие №6«Интеллектуальный анализ данных и статистика: в чём различия?»	УК-4.2 УК -4.3	участие в обсуждении	0,5
	Тема 6. Решение задач классификации и регрессии	Лекция № 3. Методы классификации в Data mining	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1		1
		Практическое занятие №7 Построение деревьев решений	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5/0,5
		Практическое занятие №8 Метод опорных векторов	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5/0,5
		Практическое занятие №9 Случайный лес	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5/0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие №10 Логистическая регрессия	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №11 Дискриминантный анализ	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №12 Байесовская (наивная) классификация	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №13 Метод ближайшего соседа	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5/0,5
	Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных	Лекция 4. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	1
		Практическое занятие №14 «Методы поиска ассоциативных правил»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	защита работы	1
		Практическое занятие №15 «Алгоритм Apriori»	УК-4.2 УК -4.3	Чтение, перевод	1
	Тема 8. Кластерный анализ	Лекция 5. Кластерный анализ в среде R	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	1
		Практическое занятие №16 «Иерархические методы в кластерном анализе»	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
		Практическое занятие №17 «Неиерархические методы в кластерном анализе»	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1/1
	Тема 9. Нейросетевые методы анализа	Лекция 6. Нейросетевые методы анализа	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	1
		Практическое занятие №18 Классификаторы на основе искусственных нейронных сетей	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1/1
		Практическое занятие №19 Настройка параметров нейронных сетей средствами пакета Caret	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
	Тема 10. Анализ	Лекция 7. Анализ тексто-	УК-4.2	-	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	текстовой информации и аналитика	вой информации и аналитика	УК -4.3 ПКос-8.1		
		Практическое занятие №20 «Анализ текстовой информации: подходы, особенности, перспективы»	УК-4.2 УК -4.3	участие в обсуждении	0,5
		Практическое занятие №21 «Типичные задачи анализа текстовой информации: категоризация, кластеризация текстов, смысловой анализ»	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
	Тема 11. Визуализация данных	Практическое занятие №22 «Классификация методов визуализации данных»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1		0,5
		Практическое занятие №23 «Программное обеспечение для визуализации данных»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	Участие в обсуждении Защита работы	0,5

Разработчик: Харитонов А.Е., к.э.н., доцент \_\_\_\_\_ «16» 02 2021г.  
 Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры статистики и кибернетики  
 протокол № 11 от «26» августа 2021 г.  
 И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Уколова

**Лист актуализации принят на хранение:**

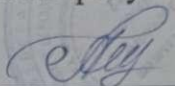
И.о.заведующего выпускающей кафедрой прикладной информатики  
 Худякова Е.В., д-р экон. наук, профессор \_\_\_\_\_ «02» 11 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра статистики и эконометрики

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета заочного образования

  
Антимирова О.А.  
“ 15 ” 06 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.05.02 Интеллектуальный анализ данных и статистика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: Информационные технологии анализа данных

Курс 4,5

Семестр 7,8,9

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2020

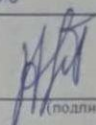
Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

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

«11» 06 2020 г.


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

  
«11» 06 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и учебного плана 2020 года начала подготовки

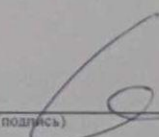
Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и эконометрики протокол № 9 от «11» июня 2020 г.

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


  
«11» 06 2020 г.

**Согласовано:**


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

  
«11» 06 2020 г.

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

  
«11» 06 2020 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

 Иванова Л.Л.  
(подпись)

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

Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<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>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНИЯТИЯ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>13</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 .....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>21</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>22</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>23</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>24</b>



**Аннотация**  
**рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.05.02 «Интеллектуальный анализ данных и статистика»**  
**для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» по направленности «Информационные технологии анализа данных»**

**Цель освоения дисциплины:** Целью дисциплины «Интеллектуальный анализ данных и статистика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в проведении анализ данных с использованием информационных технологий для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): **УК-4.2; УК-4.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3.**

**Краткое содержание дисциплины:**

Предмет и метод статистики. Абсолютные, средние и относительные величины. Проверка статистических гипотез. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных. Стадии интеллектуального анализа данных. Решение задач классификации и регрессии. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных. Кластерный анализ. Анализ текстовой информации и аналитика. Визуализация данных.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 5 зачетных единиц (180 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет в 8 семестре, экзамен в 9 семестре.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Интеллектуальный анализ данных и статистика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в проведении анализ данных с использованием информационных технологий для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах.

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

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных и статистика» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) учебного плана. Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных и статистика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Интеллектуальный анализ данных и статистика» являются «Анализ экономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке», «Математический анализ», «Математическая статистика», «Иностранный язык», «Теория вероятностей», «Технологии программирования», «Управление данными», «Статистика», «Эконометрика».

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных и статистика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Большие данные», «Анализ данных международной статистики с использованием пакетов прикладных программ на иностранном языке», «Анализ данных международной статистики с использованием пакетов прикладных программ».

Особенностью дисциплины является совершенствование у студентов навыков работы с массовыми данными, системного подхода к анализу информации об объекте, способности выявления закономерностей и тенденций в экономике и социологии, а также совершенствование владения иностранным языком как средством публичной и научной речи.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальный анализ данных и статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

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

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках		вести монологическую и диалогическую речь в рамках изученных тем с учетом правил речевого общения в информационно-технологической и статистической сфере	
			УК-4.3 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках			навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме, относящимися к информационно-технологической и статистической деятельности
2.	ПКос-8	Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	ПКос-8.1 Знать: основы технологии производства продукции сельского хозяйства; теорию и методологию дисциплин экономического профиля (экономика, бухгалтерский учет, статистика, финансы и др.); информационные технологии анализа данных; источники информации для	Современные программные средства интеллектуального анализа данных способы и средства сбора статистической информации для профессиональной деятельности		

			<p>профессиональной деятельности</p>			
			<p>ПКос-8.2 Уметь: собирать информацию для проведения анализа; устанавливать причинно-следственные связи между признаками; выбирать и применять, в том числе с использованием современных информационных технологий, методы анализа данных; делать выводы на основе проведенного анализа данных</p>		<p>применять информационные технологии и статистические методы для сбора, обработки и анализа данных, устанавливать причинно-следственные связи между признаками с использованием статистических методов и интеллектуального анализа данных; интерпретировать полученные результаты</p>	
			<p>ПКос-8.3 Владеть: методологией и навыками проведения анализа данных с использованием информационных технологий в области экономики, в том числе экономики сельского хозяйства</p>			<p>навыками разработки информационных систем обработки данных в области экономики, в том числе экономики сельского хозяйства</p>

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	в т.ч. по семестрам		
		7	8	9
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,7</b>	<b>2</b>	<b>10,25</b>	<b>12,4</b>
Аудиторная работа	24,7	2	10,25	12,4
<i>в том числе:</i>	<b>0</b>			
лекции (Л)	8	2	2	4
практические занятия (ПЗ)	16		8	8
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,65		0,25	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>155</b>	<b>34</b>	<b>25,75</b>	<b>95,6</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>	143	34	21,75	87
Подготовка к зачету (контроль)	4		4	
Подготовка к экзамену (контроль)	8,6			8,6
Вид промежуточного контроля:			зачет	экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Установочная лекция	36	2			34
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
<b>Раздел 1. Статистика</b>	<b>14,25</b>	<b>0,5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>9,75</b>
Тема 1. Статистика и анализ данных	5,75	0,5	0,5		4,75
Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины	1,5		0,5		1
Тема 3. Проверка статистических гипотез.	4		2		2
Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ	3	-	1		2
<b>Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных</b>	<b>21,5</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных	7	0,5	0,5		6
Тема 6. Решение задач классификации и регрессии	14,5	1	3,5		10

Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0,25</b>	<b>25,75</b>
Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных	23	1	2		20
Тема 8. Кластерный анализ	19	1	2		16
Тема 9. Нейросетевые методы анализа	29,6	1	2		26,6
Тема 10. Анализ текстовой информации и аналитика	18	1	1		16
Тема 11. Визуализация данных	18		1		17
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 9 семестр</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0,4</b>	<b>95,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0,65</b>	<b>155,4</b>

## Раздел 1 Статистика

### Тема 1. Статистика и анализ данных

Понятие о статистике как науке. Предмет статистики. Метод статистики. Статистическая закономерность. Основные категории и понятия статистики: статистическая совокупность, единица совокупности, признак, вариация, статистический показатель, система показателей. Различия между интеллектуальным анализом данных и статистикой.

### Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины

Значение абсолютных и относительных величин для статистического анализа данных. Виды абсолютных величин, единицы измерения и способы получения. Средняя величина в статистике, ее сущность и условия применения. Относительные величины, их виды и способы расчета в пакетах статистических программ. Взаимосвязь абсолютных и относительных величин.

### Тема 3. Проверка статистических гипотез.

Понятие выборочного наблюдения. Теоретические основы выборочного наблюдения. Генеральная и выборочная совокупности, их обобщающие характеристики. Средняя и предельная ошибки выборки. Понятие статистической гипотезы. Основные критерии для проверки статистических гипотез. Этапы проверки статистических гипотез. Критерий t-Стьюдента и F-Фишера. Тест ранговой корреляции Уилкоксона. Тест Шапиро-Уилкса. Тест Колмогорова-Смирнова. Дисперсионный анализ.

### Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ

Генеральное уравнение парной и множественной линейной регрессии и их выборочные оценки. Интерпретация параметров уравнения регрессии. Показатели качества модели. Оценка достоверности параметров и коэффициента корреляции с использованием критерия Стьюдента. Оценка достоверности уравнения регрессии в целом, дисперсионный анализ, критерий Фишера.

Прогнозирование на основе уравнения регрессии. Построение нелинейных регрессий в среде R, Python. Оценка достоверности параметров нелинейных моделей. Отбор факторов в модель множественной регрессии. Версия всех возможных регрессий и пошаговые процедуры отбора в среде R.

## **Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных**

### **Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных**

История возникновения, основные понятия и главные задачи интеллектуального анализа данных. Взгляд на технологию Data Mining как на часть рынка информационных технологий. Стадии Data Mining: постановка цели и задач, сбор данных, создание базы данных, исследование и подготовка данных, разделение совокупности на сегменты, построение и проверка достоверности предсказательной модели, инсталляция модели, обучение пользователей, использующих модель, мониторинг, расширение модели.

### **Тема 6. Решение задач классификации и регрессии**

Правила классификации и математические функции и методы их построения. Построение основных методов классификации в среде R и Python. Дерево решений. Метод опорных. Случайный лес. Логистическая регрессия. Дискриминантный анализ. Байесовская (наивная) классификация. Метод ближайшего соседа.

### **Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных**

Понятия и методы выявления закономерностей в интеллектуальном анализе данных. Использование выявленных закономерностей для предсказания неизвестных значений (прогностическое моделирование). Анализ исключений, предназначенный для выявления и толкования аномалий в найденных закономерностях.

### **Тема 8. Кластерный анализ**

Иерархические и неиерархические методы в кластерном анализе. Рассмотрение примеров использования кластерного анализа.

### **Тема 9. Нейросетевые методы анализа**

Сущность и применение нейросетевых методов анализа. Классификаторы на основе искусственных нейронных сетей. Настройка параметров нейронных сетей средствами пакета caret.

### **Тема 10. Анализ текстовой информации и аналитика**

Основные методы добычи и анализа текстовых данных с целью обнаружения закономерностей с акцентом на статистические подходы.

### **Тема 11. Визуализация данных**

Методы и средства визуального представления информации, в частности, способы представления информации в одно-, двух-, трехмерном измерениях, а также способы отображения информации в более чем трех измерениях. Описание принципов качественной визуализации. Основные тенденции в области визуализации.

### 4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Установочная лекция	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1		2
1.	<b>Раздел 1. Статистика</b>				
	Тема 1. Статистика и анализ данных	Лекция № 1. Программные средства статистической обработки данных	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	0,5
		Практическая работа № 1 Предмет и метод и задачи статистики	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	участие в обсуждении	0,5
	Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины	Практическое занятие №2 Расчет основных показателей центральной тенденции и вариации в пакете R»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	защита работы	0,5
	Тема 3. Проверка статистических гипотез.	Практическое занятие № 3. Статистические тесты	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	защита работы	1
		Практическое занятие № 4. Разработка статистических тестов на языке R	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
	Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ	Практическое занятие № 5. Корреляционно-регрессионный анализ	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Контрольная работа по темам 1, 2, 3 и 4.	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Письменная работа	0,5
2	<b>Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных</b>				
	Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных (название)	Лекция № 2. Реализация моделей Data mining в среде R и Python	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	0,5
		Практическое занятие №6«Интеллектуальный анализ данных и статистика: в чём различия?»	УК-4.2 УК -4.3	участие в обсуждении	0,5
	Тема 6. Решение задач классификации и регрессии	Лекция № 3. Методы классификации в Data mining	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1		1
		Практическое занятие №7 Построение деревьев решений	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №8 Метод опорных векторов	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №9 Случайный лес	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №10 Логистическая регрессия	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №11 Дискриминантный анализ	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №12 Байесовская (наивная) классификация	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
		Практическое занятие №13 Метод ближайшего соседа	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5
	Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных	Лекция 4. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	1
		Практическое занятие №14 «Методы поиска ассоциативных правил»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	защита работы	1
		Практическое занятие №15 «Алгоритм Apriori»	УК-4.2 УК -4.3	Чтение, перевод	1
	Тема 8. Кластерный анализ	Лекция 5. Кластерный анализ в среде R	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	1
		Практическое занятие №16 «Иерархические методы в кластерном анализе»	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
		Практическое занятие №17 «Неиерархические методы в кластерном анализе»	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
	Тема 9. Нейросетевые методы анализа	Лекция 6. Нейросетевые методы анализа	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	1
		Практическое занятие №18 Классификаторы на основе искусственных нейронных сетей	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
		Практическое занятие №19 Настройка параметров нейронных сетей средствами пакета Caret	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	1
	Тема 10. Анализ текстовой информации и аналитика	Лекция 7. Анализ текстовой информации и аналитика	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1	-	1
		Практическое занятие №20 «Анализ текстовой информации: подходы, особенности, перспективы»	УК-4.2 УК -4.3	участие в обсуждении	0,5
		Практическое занятие №21 «Типичные задачи анализа текстовой информации: категоризация, кластеризация тек-	ПКос-8.2 ПКос-8.3	Защита работы	0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		стов, смысловой анализ»			
	Тема 11. Визуализация данных	Практическое занятие №22 «Классификация методов визуализации данных»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.1		0,5
		Практическое занятие №23 «Программное обеспечение для визуализации данных»	УК-4.2 УК -4.3 ПКос-8.2 ПКос-8.3	Участие в обсуждении Защита работы	0,5

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Статистика</b>		
1.	Тема 1. Статистика и анализ данных	Закон больших чисел и его значение для статистики Статистическое наблюдение и его организация в зарубежных странах (УК -4.3, УК -4.3, ПКос-8.1)
2.	Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины	Условия применения относительных величин Среднее арифметическое и его свойства Мода, медиана, квартили (ПКос-8.1, ПКос-8.2)
3	Тема 3. Проверка статистических гипотез.	Статистические гипотезы, используемые в реальных примерах. Типы отбора проб. Расчет погрешности выборки. Ограничение t-теста (ПКос-8.1, ПКос-8.2)
4	Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ	Корреляционный и регрессионный анализ в пакетах прикладных статистических программ (ПКос-8.1, ПКос-8.2, ПКос-8.3)
<b>Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных</b>		
5	Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных	Области практического применения интеллектуального анализа данных. Методология сбора данных Основные типы баз данных (УК -4.3, УК -4.3, ПКос-8.1)
6	Тема 6. Решение задач классификации и регрессии	Одно- и многомерная классификация Валидация моделей прогнозной регрессии Использование регрессионного анализа в различных прикладных областях (ПКос-8.1, ПКос-8.2)
7	Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных	AIS –алгоритм. SETM-алгоритм. DIC-алгоритм (ПКос-8.1, ПКос-8.2)
8	Тема 8. Кластерный анализ	Программное обеспечение для кластеризации и сегментации Меры расстояний в кластерном анализе Анализ последовательности (ПКос-8.1, ПКос-8.2)
9	Тема 9. Нейросетевые методы анализа	Сферы применения нейросетевых методов анализа (ПКос-8.1, ПКос-8.2)
10	Тема 10. Анализ текстовой информации	Текст Mining в R. Статистические методы для добычи текста Методы добычи контекстного текста (УК -4.3, УК -4.3, ПКос-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	и аналитика	8.1)
11	Тема 11. Визуализация данных	Современные тенденции в визуализации данных Примеры интерактивной визуализации данных Примеры визуализации статических данных 3D визуализация (УК -4.3, УК -4.3, ПКос-8.1)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лекция № 3. Методы классификации в Data mining	Л
2.	Практическое занятие № 4. Разработка статистических тестов на языке R	ПЗ

### 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

#### Контрольная работа №1

##### Вариант 1

1. Создать вектор  $v$  (2,5,8,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2) Создать вектор  $b$  из 20 случайных чисел в диапазоне от 1 до 100 без повторений.

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

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

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

2. Проверить по данным базы iris равенство средних по переменной Sepal.Length для сортов setosa и versicolor.  $c = t$  фактическое Сделать вывод.

3. Провести тест на независимость выборок для данных:

	A	B
C	30	15
D	10	13

4. По данным sleep построить регрессию зависимости лекарства (group) от прироста продолжительности сна (extra). Сделать вывод.

5. По данным mtcars построить зависимость топливной экономичности (mpg) от веса(wt) и вместимостью двигателя (disp). Сделать вывод.

##### Вариант 2

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

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

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

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

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

2. Сравнить на соответствие нормальному закону по критерию Шапиро-Уилка базы iris переменной Sepal.Length.  $h - W$

3. Проверить равенство средних для групп:

№ группы	$x_i$
1	2
1	8
1	6
1	5
1	7
2	4
2	3
2	5
2	6
2	5
3	3
3	4
3	3
3	6
3	5

4. Рассчитать несмещенную оценку дисперсии для №+10 переменных Sepal.Length сорта versicolor. № - номер Вашей команды.  $i = S^2$

5. По данным sleep построить регрессию зависимости лекарства (group) от прироста продолжительности сна (extra). Сделать вывод.

### Примерные темы для обсуждения

#### Практическая работа № 1 Предмет и метод и задачи статистики

1. Определение понятия «статистика».
2. Чем вызвано появление и развитие науки и практики статистики?
3. Какие явления изучает статистика, что является объектом ее исследования?
4. Охарактеризуйте понятие «признак» и опишите его виды.
5. Чем различаются понятия «показатель» и «статистический показатель»?
6. Укажите отличительные особенности статистических показателей.

7. Что является предметом статистики?
8. Раскройте содержание системы статистических показателей.
9. В чем состоит сущность статистических закономерностей?
10. Охарактеризуйте основные черты метода статистики и этапы статистического исследования.
11. Как организована статистика в мире и в современной России?

**Практическое занятие №6 «Интеллектуальный анализ данных и статистика: в чём различия?»**

1. Понятие интеллектуального анализа данных.
2. Основные этапы развития интеллектуального анализа данных.
3. Основные задачи интеллектуального анализа данных.
4. Описательные и предсказательные задачи.
5. Какие статистические методы могут применяться в Data Mining.
6. Основные области практического применения интеллектуального анализа данных.
7. Как интеллектуальный анализ данных используется экономистами?

**Практическое занятие №20 «Анализ текстовой информации: подходы, особенности, перспективы»**

1. Основные этапы текстового анализа.
2. Задачи текстового анализа.
3. Извлечение ключевых понятий из текста.
4. Классификация документов.
5. Кластерный анализ документов.
6. Существующие программные обеспечения в области анализа текстовой информации.

**Практическое занятие №22 «Классификация методов визуализации данных»**

1. Характеристики инструментов визуализации данных.
2. Методы визуализации.
3. Существующие тренды в области визуализации данных.
4. 3D визуализация.

**Практическое занятие №23 «Программное обеспечение для визуализации данных»**

1. OfficeReports
2. Second Prism
3. Databoard
4. DataMarket
5. Q Research Software
6. Statwing

**Пример работ**

## **Практическое занятие №2 «Расчет основных показателей центральной тенденции и вариации в пакете R**

Загрузить исходные данные в RStudio. Написать функцию, для расчета среднего значения, моды и медианы, дисперсии, размаха вариации и коэффициента вариации для ранжированного, дискретного и интервального рядов распределения. Рассчитать эти показатели с использованием встроенных функций. Сравнить значения. Оформить отчет с выводами.

## **Практическое занятие № 3. Статистические тесты в среде R**

Загрузить исходные данные в RStudio.

1. Проверить соответствие исходных данных нормальному закону распределения с использованием критериев Колмогорова-Смирнова, Уилкоксона, Шапиро-Уилка, Пирсона.

2. Сравнить различия в средних по критерию Стьюдента, F-Фишера.

3. Построить таблицу частот по двум признакам. Проверить независимость выборок по критерию  $\chi^2$  – Пирсона.

Оформить отчет с выводами.

## **Практическое занятие № 4. Разработка статистических тестов на языке R**

По исходным данным предыдущей задачи написать функцию для применения дисперсионного анализа, критерия t-Стьюдента. Для дисперсионного анализа предусмотреть процедуру попарного сравнения методом Q-Тьюки. Оформить отчет с выводами.

## **Практическое занятие № 5. Корреляционно-регрессионный анализ в среде R**

Загрузить исходные данные в RStudio. Построить уравнение парной линейной регрессии. Сделать прогноз по уравнению. Построить множественное уравнение линейной регрессии. Сделать прогноз по уравнению. Вывести summary. Оформить отчет с выводами.

### **Вопросы к зачету**

1. Общее определение статистики
2. Предмет статистики
3. Метод статистики
4. Основные понятия статистики
5. Различия между сбором данных и статистикой
6. Типы единиц измерения, используемые для измерения абсолютных статистических показателей.
7. Типы относительных величин. Процедура их расчета.
8. Что такое среднее значение? Экспоненциальные средства и порядок их расчета.
9. Структурные средства и порядок их расчета.
10. Что такое система статистических показателей?
11. Основные виды статистических проверок гипотез.
12. Критерий уровня значимости.

13. Общий метод построения доверительных интервалов и проверки статистических гипотез.
14. Смысл понятий «ошибка первого рода», «ошибка второго рода», «сила теста».
15. Критические ограничения для единичных и двойных критериев для данного уровня значимости.
16. Приведите примеры практических задач при проверке гипотез о равенстве ожидания, дисперсии.

### **Вопросы к экзамену**

1. Определение интеллектуального анализа данных.
2. Основные этапы разработки интеллектуального анализа данных.
3. Основные задачи интеллектуального анализа данных.
4. Описательные и прогностические задачи.
5. Регресс и классификация задач.
6. Ассоциативные правила.
7. Задача кластеризации.
8. Основные области практического применения интеллектуального анализа данных.
9. Как интеллектуальный анализ данных используется экономистами.
10. Определение цели проекта интеллектуального анализа данных.
11. Сбор данных для реализации проекта интеллектуального анализа данных.
12. Создание базы данных для хранения и обработки данных.
13. Изучение и подготовка данных.
14. Составление и проверка прогностических моделей.
15. Развертывание моделей.
16. Обучение пользователей моделям.
17. Мониторинг и обогащение моделей.
18. Способы представления отношений между переменными.
19. Правила классификации.
20. Деревья решений.
21. Математические функции.
22. 1R-алгоритм.
23. Наивный байесовский метод.
24. ID3 и C4.5 алгоритмы для построения деревьев решений.
25. Линейные методы построения уравнений описания отношений между переменными.
26. Метод наименьших квадратов (МНК).
27. Нелинейные методы.
28. Постановка задачи правил ассоциации.
29. Анализ последовательности.
30. Представление результатов Data Mining правил ассоциации.
31. Априорный алгоритм.
32. Постановка проблемы кластеризации.
33. Меры расстояний в кластерном анализе: евклидово расстояние, расстояние Чеби-Шева.

34. Представление результатов кластерного анализа.
35. Классификация алгоритмов кластеризации.
36. Иерархические алгоритмы: агломерационные и дивизионные методы кластеризации.
37. Неиерархические алгоритмы: k-means, Fuzzy C-Means.
38. Основные этапы анализа текста.
39. Задачи добычи текста.
40. Извлечение центральных понятий из текста.
41. Классификация текстовых документов.
42. Кластеризация текстовых документов.
43. Пакеты программ для анализа текста.
44. Характеристика средств визуализации данных.
45. Методы визуализации.
46. Основные тенденции в визуализации данных.
47. 3D визуализация.

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

Текущий контроль знаний, умений и навыков проводится в форме тестирования и контрольных работ с расчетными задачами и теоретическими вопросами, а также предусмотрена защита индивидуальных задач, выполняемых каждым студентом на практических занятиях. Ликвидация студентами текущих задолженностей производится также в форме выполнения индивидуальной задачи по соответствующей теме и дальнейшей ее защиты преподавателю кафедры.

Итоговая оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний (вклад 50%), результаты контрольных работ по всем темам (вклад 50%) в VII семестре, результаты ответа на экзаменационные вопросы в VIII семестре.

Вид промежуточного контроля по данному направлению: VII семестр – зачет; VIII семестр – экзамен. Критерии выставления оценок по системе:

0-59 % от максимального количества баллов – «незачтено»;

60 и более %– «зачтено».

Критерии выставления оценок на экзамене по четырехбалльной системе:

Неудовлетворительно – 0-59% от максимального количества баллов;

Удовлетворительно – 60 – 74%;

Хорошо – 75 – 84%;

Отлично – 85 – 100%.

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

1. Буховец, А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А.Г. Буховец, П.В. Москалев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-1802-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/68459>(открытый доступ)



2. Златопольский, Д.М. Основы программирования на языке Python: учебник / Д.М. Златопольский. – Электрон. дан. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 284 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97359>(открытый доступ)

3. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-4493-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> (дата обращения: 14.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Нестеров, С.А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум : учебное пособие / С.А. Нестеров. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 40 с. – ISBN 978-5-8114-4509-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130181> (дата обращения: 14.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Люк, Д.А. Анализ сетей (графов) в среде R. Руководство пользователя : руководство / Д.А. Люк. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 250 с. – ISBN 978-5-97060-428-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90111>(открытый доступ)

3. Математическая статистика: учебник / А. П. Зинченко [и др.]; под ред.: А. В. Уколова, А. П. Зинченко ; Российский государственный аграрный университет – М.: РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. – 234 с.

4. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python : учебное пособие / Ч. Северенс. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 231 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100703> (дата обращения: 14.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Харитонов, А.Е. Хранилища и системы интеллектуального анализа данных: методические указания / А.Е. Харитонов. – 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: <http://www.gks.ru/> (открытый доступ)
5. Официальный сайт Центрального Банка России. URL: <http://www.cbr.ru> (открытый доступ)
6. Bureau of Economic Analysis. URL: <http://www.bea.gov> (открытый доступ)
7. Московская международная валютная биржа. <http://www.micex.ru> (открытый доступ)
8. Официальный сайт Всемирного банка . URL: [http:// www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) (открытый доступ)
9. Официальный сайт Международного валютного фонда. URL: <http://www.imf.org> (открытый доступ)
10. Официальный сайт Международной организации труда. URL: <http://www.ilo.org> (открытый доступ)
11. Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: <http://www.minfin.gov.ru> (открытый доступ)
12. Официальный сайт Национального бюро экономических исследований США. URL: [http:// www.nber.org](http://www.nber.org) (открытый доступ)

### 9. Перечень программного обеспечения

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1. Статистика и анализ данных Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины Тема 3. Проверка статистических гипотез. Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных Тема 6. Решение задач классификации и регрессии Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных Тема 8. Кластерный анализ Тема 9. Нейросетевые методы анализа Тема 10. Анализ текстовой информации и аналитика Тема 11. Визуализация данных	R	расчётная	r-project	2019
2	Тема 1. Статистика и анализ данных Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины Тема 3. Проверка статистических гипотез. Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных Тема 6. Решение задач классификации и регрессии	RStudio	расчётная	r-project	2019

	<p>Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных</p> <p>Тема 8. Кластерный анализ</p> <p>Тема 9. Нейросетевые методы анализа</p> <p>Тема 10. Анализ текстовой информации и аналитика</p> <p>Тема 11. Визуализация данных</p>				
3	<p>Тема 1. Статистика и анализ данных</p> <p>Тема 2. Абсолютные, средние и относительные величины</p> <p>Тема 3. Проверка статистических гипотез.</p> <p>Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ</p> <p>Тема 5. Понятие, сущность и задачи интеллектуального анализа данных</p> <p>Тема 6. Решение задач классификации и регрессии</p> <p>Тема 7. Поиск ассоциативных правил в процессе анализа данных</p> <p>Тема 8. Кластерный анализ</p> <p>Тема 9. Нейросетевые методы анализа</p> <p>Тема 10. Анализ текстовой информации и аналитика</p> <p>Тема 11. Визуализация данных</p>	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
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)	<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 iP-4 541 3200 Mhz/1024 Mb/ 80 Gb / DVD-R 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>
учебная аудитория для проведения занятий се-	1. Системный блок Intel Core Intel Core i3-

<p><i>минарского типа, 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>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)</p> <p>2. Монитор 10 шт. (без инв. №) - приобретались не за счет средств вуза</p> <p>3. Шкаф 2 шт. (Инв.№594166, Инв.№594167)</p> <p>4. Тумба 1 шт. (Инв.№594168)</p> <p>5. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528)</p> <p>6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527)</p> <p>7. Жалюзи 1 шт. (Инв.№551557)</p> <p>8. Доска магнитно-маркерная 1 шт.</p> <p>9. Стол 5 шт.</p> <p>10. Стол компьютерный 12 шт.</p> <p>11. Стул офисный 21 шт.</p> <p>12. Сейф 1 шт. (без Инв.№).</p>
Студенческое общежитие	Комнаты для самоподготовки
ЦНБ имени Н.И. Железнова	Читальный зал

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

Приступая к изучению дисциплины «Интеллектуальный анализ данных и статистика», 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, записывать слова и словосочетания на иностранном языке по теме занятия, задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций или касательно иностранных слов, вызывающих затруднения при переводе.

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

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно выполнить сообщение (презентацию), рассмотренную на практическом занятии и подготовиться по контрольным вопросам к защите работы в рамках часов консультаций.

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

Курс интеллектуального анализа данных и статистики на иностранном языке 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 методов интеллектуального анализа данных дают такие дисциплины, как иностранный язык, экономическая теория, информатика. Освоение подходов к интеллектуальному анализу данных и статистике позволит студентам в будущем использовать его в исследованиях, в планировании и прогнозировании.

Студент может провести собственное исследование на примере конкретного предприятия, представляющим 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 освободиться от сдачи зачета или экзамена по этой дисциплине.

**Программу разработал (и):**

Харитонов А.Е., к.э.н., доцент

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интеллектуальный анализ данных и статистика»

ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные технологии анализа данных» (квалификация выпускника – бакалавр)

Шереужевай Мадиной Альбертовной, доцентом кафедры финансов ФГБОУ ВО г. Москвы «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «**Интеллектуальный анализ данных и статистика**» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность Информационные технологии анализа данных (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и эконометрики (разработчик – Харитоновна Анна Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и эконометрики).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Интеллектуальный анализ данных и статистика» (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 по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.ДВ.

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 «**Интеллектуальный анализ данных и статистика**» закреплено 2 компетенции (5 индикаторов). Дисциплина «**Интеллектуальный анализ данных и статистика**» 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 «Интеллектуальный анализ данных и статистика» составляет 5 зачётных единицы ( 180 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Интеллектуальный анализ данных и статистика**» 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 «**Интеллектуальный анализ данных и статистика**» 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 (участие в обсуждениях, защита работ, контрольные работы, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета в 8 семестре и экзамена в 9 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.ДВ 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 (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований Интернет-ресурсы – 12 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Интеллектуальный анализ данных и статистика» 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 «Интеллектуальный анализ данных и статистика».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Интеллектуальный анализ данных и статистика» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные технологии анализа данных» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Харитоновой А. Е., к.э.н., доцентом кафедры статистики и эконометрики соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шереужева М. А., доцент кафедры финансов ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат экономических наук \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

(подпись)

2020 г.