

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Владимир Александрович Шамахов  
Должность: директор  
Дата подписания: 19.01.2022 11:15:08  
Уникальный программный ключ:  
2ca9543fd4843214a9c911304a24cc3a6f9d0cd9

Приложение 7 ОП ВО

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС**

---

Кафедра экономики

**УТВЕРЖДЕНА**

решением методической комиссии по  
направлению подготовки Экономика  
СЗИУ РАНХиГС

П Протокол от «01» июня 2020 г. №4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01.04 Современные методы исследования и информационно-коммуникативные  
технологии**

**Методы Исследования**  
*(краткое наименование дисциплины)*

**38.06.01 Экономика**  
*(код, наименование направления подготовки)*

**«Экономика и управление народным хозяйством»**  
*(направленность)*

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**  
*(квалификация)*

**очная/заочная**  
*(форма обучения)*

Год набора – 2021

Санкт-Петербург, 2020 г.

**Авторы–составители:**

Старший преподаватель кафедры Бизнес-информатики Лычагина Елена Борисовна

**Заведующий кафедрой экономики** доцент, кандидат экономических наук

С.М. Кроливецкая

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
  - 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации
  - 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
  - 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации
  - 4.4. Методические материалы
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 6.1. Основная литература
  - 6.2. Дополнительная литература
  - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
  - 6.4. Нормативные правовые документы
  - 6.5. Интернет-ресурсы
  - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.В.01.04 «Современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК - 1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1	знает методы научно-исследовательской деятельности в области региональной экономики
ПК-5	владеть организацией применения инфокоммуникационных технологий при решении проблем в управлении инновациями	ПК-5.1	Способность использовать информационные системы для решения задач исследования в сфере управления инновациями
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1.1	способность к оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях на основе критического анализа развития научного знания
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного	УК-2.1	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе методологии исследования сложных систем управления,

	системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		истории науки и философии
--	---	--	---------------------------

1.2. В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы:

Таблица 2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ОПК-1.1 ПК-5.1 УК-1.1 УК-2.1	<p>на уровне знаний:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы анализа данных и машинного обучения;</li> <li>– методы обработки статистической информации</li> <li>– возможности программных средств статистической обработки и интеллектуального анализа данных</li> <li>– современные информационные системы обработки и анализа данных</li> </ul> <p>на уровне умения:</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять программные средства анализа данных, поддержки принятия решений;</li> <li>– использовать программные средства защиты данных при решении профессиональных задач</li> <li>– использовать современные программные средства для планирования, проведения экспериментов, обработки и интерпретации полученных результатов и их визуализации;</li> </ul> <p>на уровне владения:</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными инфокоммуникационными технологиями;</li> <li>– современными программными средствами для решения задач исследования</li> <li>– навыками использования качественных и количественных методов сбора данных по макроэкономическим параметрам;</li> <li>– аналитическим аппаратом, применяемым в моделях прогнозирования управленческих решений</li> <li>– навыками решения задач анализа данных и машинного обучения;</li> </ul>

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы /72 часа.

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость (в академ. часах)
<b>Общая трудоемкость</b>	72/72
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	12/8
Лекции	8/6
Практические занятия	4/2
<b>Самостоятельная работа</b>	60/64
Формы текущего контроля	КП/тест
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01.04 «Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии» является дисциплиной вариативной части дисциплин учебного плана по направлению 38.06.01 «Экономика» направленности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями)». Дисциплина изучается на первом курсе.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### Очная форма обучения

Таблица 4

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости и*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1.	Математические основы обработки данных	21	2		1		18	УО,Т
Тема 2.	Методы статистического анализа	23	2		1		20	УО,З
Тема 3.	Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных	28	4		2		22	УО,Т, КП
Всего:		72/54	8/6		4/3		60/45	

#### Заочная форма обучения

Таблица 5

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1.	Математические основы обработки данных	22	2				20	УО,Т
Тема 2.	Методы статистического анализа	23	2		1		20	УО,З
Тема 3.	Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных	27	2		1		24	УО,Т,КП
Всего:		72/54	6/4,5		2/1,5		64/480	За

\*Используемые сокращения:

УО- устный опрос; Т – тест; З – задание; КП – курсовой проект

За - зачет



## Содержание дисциплины

### Тема 1. Математические основы обработки данных

Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Шкалы измерений. Параметрические и непараметрические методы. Описательные статистики. Разведочный анализ. Очистка и предобработка данных. Пропуски и аномалии. Повторные выборки. Ресамплинг. Понятие бутстрепа. Частотный анализ. Графические методы анализа. Ящичная диаграмма. Гистограмма. Корреляционный и регрессионный анализ. Проверка статистических гипотез. Инструменты статистического анализа современных программных продуктов. STATISTICA, SPSS, Excel, Deductor

### Тема 2. Методы статистического анализа

Методы регрессионного анализа. Парная регрессия. Линейные и нелинейные модели. Множественная регрессия. Оценка качества моделей. Сравнение средних. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный анализ. Планы экспериментов. Снижение размерности задачи. Метод главных компонент. Факторный анализ. Понятие фактора и главной компоненты. Определение числа главных компонент. Регрессия на главные компоненты.

### Тема 3. Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных

Понятие машинного обучения. Организация машинного обучения. Обучение с учителем и обучение без учителя. Кластерный анализ. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Задачи классификации. Метод ближнего соседа. Наивный байесовский классификатор. Деревья решений. Использование нейронных сетей для решения задач классификации. Логистическая регрессия. Сравнение результатов классификации различными методами. Оценка качества задач классификации. Таблица сопряженности. Использование статистических пакетов, пакетов бизнес-аналитики для решения задач анализа данных.

## 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 6

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Математические основы обработки данных	Устный опрос, тест
Методы статистического анализа	Устный опрос, задание
Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных	Устный опрос, тест, курсовой проект

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

Зачет проводится в компьютерном классе в устной форме. Во время зачета

проверяется уровень знаний по дисциплине «Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии», а также уровень умений решать учебные задачи анализа данных с использованием программных приложений. К зачету должны решить задания по всем темам учебной дисциплины. Результаты решения задач могут быть использованы при решении практической задачи в соответствии с имеемым перечнем задач. Пример задач приведен в программе.

## 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

### 4.2.1. Задание

Задание включает пять задач. Шаблоны заданий размещены в файле Excel. К тематике задач относятся: задача очистки данных, иерархическая задача кластерного анализа, решение задачи кластерного анализа методов к-средних, построение ассоциативных правил, построение дерева решений.

Пример задачи. Построить дендограмму, используя Евклидово расстояние и метод "дальнего соседа". Перед построением кластеров выполнить стандартизацию значений атрибутов

Номер объекта	x1	x2
1	3,00	10,00
2	4,00	11,00
3	6,00	10,00
4	10,00	9,00
5	11,00	9,00
6	10,00	7,00

Комплект практических заданий в электронном виде размещен в локальной сети вуза и на портале дистанционного обучения <https://sziu-de.ranepa.ru>

### 4.2.2. Курсовой проект «Методы интеллектуального анализа данных»

**Тема курсового проекта:** «Методы интеллектуального анализа данных»

Каждый обучающийся получает свой вариант исходных данных, на основе которых выполняет задания. Варианты наборов данных представляет преподаватель или их находит аспирант с учетом темы выпускной квалификационной работы.

Решаемые задачи:

1. Разведочный анализ данных.
2. Анализ аномалий, пропусков.
3. Графический анализ данных.
4. Формирование гипотез, решаемых задач.
5. Корреляционный анализ. Исследование зависимости признаков.
6. Построение обучающей и контролирующей выборок.
7. Решение задач классификации ансамблем методов.
8. Сравнительный анализ результатов классификации. Оценка качества решения задач классификации.

### 4.2.3. Тесты

**ЗАДАНИЕ № 1** (выберите один вариант ответа)

Коэффициент парной корреляции характеризует тесноту \_\_\_\_\_ связи между \_\_\_\_\_ переменными.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) линейной ... несколькими
- 2) нелинейной ... несколькими
- 3) линейной ... двумя
- 4) нелинейной ... двумя

**ЗАДАНИЕ № 2** ( выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между наименованиями элементов уравнения  $Y=b_0+b_1X+e$  и их буквенными обозначениями:

- 1. параметры регрессии
- 2. объясняющая переменная
- 3. объясняемая переменная
- 4. случайные отклонения

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- A)  $Y$
- B)  $b_0, b_1$
- C)  $X$
- D)  $e$

**ЗАДАНИЕ № 3** ( выберите несколько вариантов ответа)

Для линейного уравнения регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$  метод наименьших квадратов используется при оценивании параметров...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $B$
- 2)  $y$
- 3)  $X$
- 4)  $a$

**ЗАДАНИЕ № 4** ( выберите один вариант ответа) Сколько параметров содержит парное линейное уравнение регрессии?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

**ЗАДАНИЕ № 5** (выберите несколько вариантов ответа)

При выполнении предпосылок МНК оценки параметров регрессии обладают свойствами:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) достоверность
- 2) эффективность
- 3) несмещенность
- 4) несостоятельность

**ЗАДАНИЕ № 6** ( выберите один вариант ответа)

Как влияет увеличение объема выборки на величину остаточной дисперсии случайной величины?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- A) Никак.
- Б) Остаточная дисперсия увеличивается.
- В) Остаточная дисперсия уменьшается.
- Г) Результат зависит от конкретного вида случайной величины.

**ЗАДАНИЕ № 7** ( выберите один вариант ответа)

При каком значении параметра  $x$  оценка случайной величины  $y$ , полученная в рамках парной линейной регрессионной модели, будет наиболее точной?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

А) При  $x = (x_{\min} + x_{\max})/2$ , где  $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$  - минимальное и максимальное значения параметра  $x$  из обследованного интервала.

Б) При  $x = \sqrt{x_{\min} x_{\max}}$

В) При  $x = \bar{x}$ , где  $\bar{x}$  - среднее значение параметра  $x$  из обследованного интервала.

Г) Точность одинакова при всех  $x$ .

**ЗАДАНИЕ № 8** ( выберите один вариант ответа)

Рассматривается парная линейная регрессионная модель. Как изменится ширина доверительного интервала для условного математического ожидания случайной величины  $\bar{y}(x)$  при увеличении объема выборки в 4 раза?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

А) Увеличится в 4 раза.

Б) Уменьшится в 4 раза.

В) Увеличится в 2 раза.

Г) Уменьшится в 2 раза.

**ЗАДАНИЕ № 9** ( выберите несколько вариантов ответа)

Гомоскедастичность остатков подразумевает ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) рост дисперсии остатков с увеличением значения фактора      | 2) одинаковую дисперсию остатков при каждом значении фактора     |
| 3) уменьшение дисперсии остатка с уменьшением значения фактора | 4) максимальную дисперсию остатков при средних значениях фактора |

**ЗАДАНИЕ № 10** ( - выберите несколько вариантов ответа)

В кластерном анализе используются методы объединения ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) Ближнего соседа | 2) Дальнего соседа   |
| 3) Среднего соседа | 4) центроидный метод |

**ЗАДАНИЕ № 11** ( - выберите несколько вариантов ответа)

В кластерном анализе для определения близости между кластерами используются метрики ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1) Эвклидово расстояние            | 2) Куб Эвклидова расстояния     |
| 3) Взвешенное эвклидово расстояние | 4) Квадрат Эвклидова расстояния |

**ЗАДАНИЕ № 12** ( - выберите один вариант ответа)

В дискриминантном анализе обучающая выборка используется для ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1) Выявления значимых признаков  | 2) Выявления аномального измерения |
| 3) Разделения объектов на классы | 4) Выбора вида модели              |

**ЗАДАНИЕ № 13** ( - выберите один вариант ответа)

В факторном анализе при  $n$  измерениях и  $k$  факторах матрица факторных нагрузок имеет размерность ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) $n \times n$ | 2) $k \times k$ |
| 3) $n \times k$ | 4) $k \times n$ |

**ЗАДАНИЕ № 14** ( - выберите несколько вариантов ответа)

Метод главных компонент ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) Является частным случаем метода факторного анализа | 2) Предназначен для снижения размерности задачи |
| 3) Устраняет проблему коррелированности факторов      | 4) Предназначен для классификации               |

**ЗАДАНИЕ № 15** ( - выберите один вариант ответа)

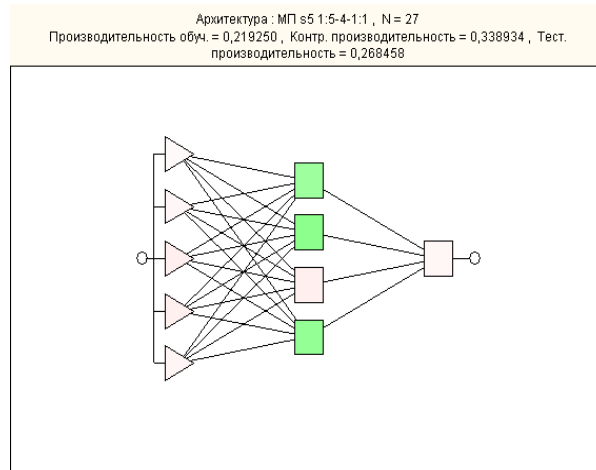
Сигмоидальная активизационная функция искусственного нейрона имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) $y = \begin{cases} 1, & \text{если } S \geq T \\ 0, & \text{если } S < T \end{cases}$  | 2) $y = \frac{1}{1 + e^{-S}}$  |
| 3) $y = \begin{cases} 1, & \text{если } S > 0 \\ -1, & \text{если } S \leq 0 \end{cases}$ | 4) $y = \begin{cases} S, & \text{если } S \geq 0 \\ 0, & \text{если } S < 0 \end{cases}$ |

**ЗАДАНИЕ № 16** ( - выберите один вариант ответа)

На рисунке приведена архитектура многослойного персептрона. Определить число рецепторных, реагирующих и ассоциативных элементов

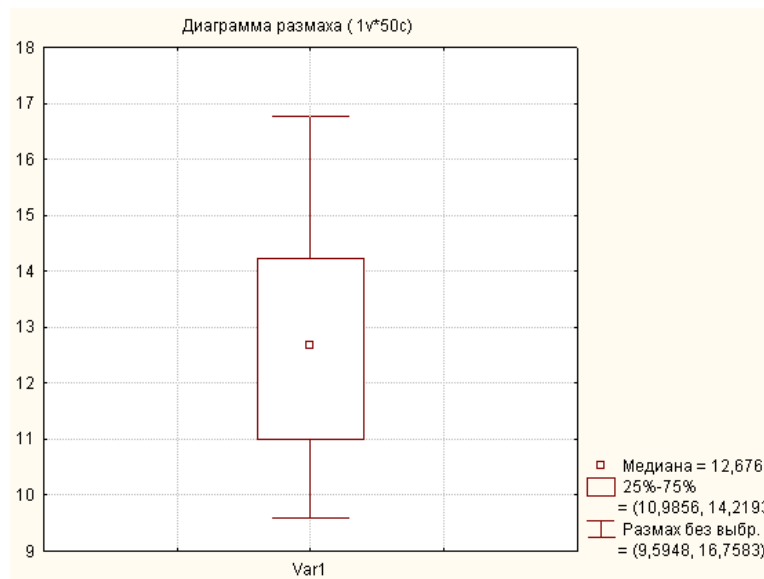


**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1) | Рецепторных 4, ассоциативных 5,<br>реагирующих -1 | 2) Рецепторных 4, ассоциативных 1,<br>реагирующих -5 |
| 3) | Рецепторных 5, ассоциативных 4,<br>реагирующих -1 | 4) Рецепторных 1, ассоциативных 5,<br>реагирующих -4 |

**ЗАДАНИЕ № 17** ( - выберите один вариант ответа)

На рисунке приведена диаграмма размаха («ящик с усами»). Определить интерквартильный размах с точностью до второго знака



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |       |          |
|----|-------|----------|
| 1) | 3,23  | 2) 7,16  |
| 3) | 12,68 | 4) 16,76 |

**ЗАДАНИЕ № 18** ( - свободный ответ)

После перепроверки партии электронных ламп из 110 штук, изготовленных по двум технологиям, получены результаты, приведенные в таблице. Необходимо оценить связь качества ламп с технологией из изготовления с помощью мер связи.

Технология	Число дефектных ламп	Число годных ламп	Всего ламп
1	95	15	110
2	70	40	110

Итого	165	55	220
-------	-----	----	-----

Вычислить значение критерия  $\chi^2$  с точностью до двух знаков

**ЗАДАНИЕ № 19** ( - свободный ответ)

40 пациентов начали применять два препарата. При этом 8 пациентов признали сильным действие обоих препаратов. 11 –слабым действие обоих; 16 – сильным действие первого и слабым действие второго; 5 –наоборот. Таблица сопряженности имеет вид:

Препарат 1(Опыт 1)	Препарат 2 (Опыт 2)	
	Сильное (+)	Слабое (-)
Сильное (+)	$a$ (8)	$b$ (16)
Слабое (-)	$c$ (5)	$d$ (11)

$a, d$  соответствуют неизменным условиям опыта, когда опыт 1 и 2 одинаково действуют на объект или не действуют. Значения  $b, c$  соответствуют разным условиям опыта, когда действует только один. Таким образом, при условии  $b \approx c$  опыт не влияет на объект. Определить значение коэффициента сопряженности с точностью до двух знаков после запятой

**ЗАДАНИЕ № 20** ( - выберите один вариант ответа)

Два студента расставили значимость предметов учебного плана по рангам. Более важному предмету соответствует меньший ранг. Студенты провели ранжирование без использования равных рангов.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предмет1, $r_i$	2	1	3	4	6	8	5	10	7	9
Предмет2, $s_i$	1	3	4	2	7	10	8	5	6	9

Оценить коэффициент корреляции Спирмена с точностью до двух знаков, используя непараметрическую статистику.

**Ключи к заданиям**

- 1) 1
- 2) A-3, B-1, C-2, D-4
- 3) 1,4
- 4) 2
- 5) 2,3
- 6) B
- 7) A
- 8) Г
- 9) 1,3
- 10) 1,2,4
- 11) 1,3,4
- 12) 3
- 13) 2
- 14) 1,2,3
- 15) 2
- 16) 3
- 17) 1
- 18) 15,15
- 19) 0,05
- 20) 0,7

**4.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Таблица 7

Код	Наименование	Код	Наименование	этапа
-----	--------------	-----	--------------	-------

компетенции	компетенции	этапа освоения компетенции	освоения компетенции
ОПК - 1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1	знает методы научно-исследовательской деятельности в области региональной экономики
ПК-5	владеть организацией применения инфокоммуникационных технологий при решении задач исследования региональной экономики	ПК-5.1	Способность использовать информационные системы для решения задач исследования в сфере управления инновациями
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1.1	способность к оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях на основе критического анализа развития научного знания
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК-2.1	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе методологии исследования сложных систем управления, истории науки и философии



Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
<p>ОПК-1.1 знает методы научно-исследовательской деятельности в области региональной экономики</p>	<p>знание современных методов проведения научного исследования в области региональной экономики;</p> <p>способность применять методы исследования в области региональной экономики;</p> <p>владение современными методами научного исследования в области региональной экономики.</p>	<p>выбраны методы исследования в области региональной экономики для проведения научного исследования;</p> <p>применены методы исследования в научной деятельности;</p> <p>реализованы современные методы научного исследования в научно-исследовательской деятельности с профессиональных позиций.</p>
<p>ПК-5.1 Способность использовать информационные системы для решения задач исследования в сфере управления инновациями</p>	<p>Демонстрирует способность анализировать в выбранной темой исследования</p> <p>Демонстрирует умение проводить анализ объекта и предмета исследования.</p> <p>Демонстрирует способность работать с большим объемом данных, используя IT-технологии и информационные системы для решения профессиональных задач</p>	<p>Полнота и качество выполнения отчета по НИР.</p> <p>Полнота библиографии, ее качество, глубина проработки.</p> <p>Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.</p>
<p>УК-1.1. способность к оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях на основе критического анализа развития научного знания</p>	<p>Демонстрирует способность анализировать предметную область</p> <p>Демонстрирует умение проводить анализ объекта и предмета исследования, проводить анализ научных исследований, критически оценивать современные научные достижения. Демонстрирует способность аргументировано формулировать научную проблему и отстаивать свои выводы.</p> <p>Демонстрирует ши-роту научных интересов, умение приводить</p>	<p>Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе.</p> <p>Полнота представленной библиографии, ее качество, глубина проработки.</p> <p>Качество выполнения заданий, тестирования.</p> <p>Правильность и полнота ответов во время зачета</p> <p>Правильность и полнота ответов во время зачета</p>

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
	исследования в междисциплинарных областях Демонстрирует знания по истории философии науки и возможность их применять в практической профессиональной деятельности	и кандидатского экзамена
УК-2.1. Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе методологии исследования сложных систем управления, истории науки и философии	Демонстрирует способность анализировать предметную область в соответствии с выбранной темой исследования Демонстрирует умение проводить анализ объекта и предмета исследования, проводить анализ научных исследований по теме диссертации, критически оценивать современные научные достижения. Демонстрирует способность аргументировано формулировать сформулированную научную проблемы, отстаивать свои выводы. Демонстрирует широту научных интересов, умение приводить исследования в междисциплинарных областях Демонстрирует знания по истории философии науки и возможность их применять в практической профессиональной деятельности	Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. Полнота представленной библиографии, ее качество, глубина проработки. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы. Качество выполнения заданий, тестирования. Правильность и полнота ответов во время зачета Правильность и полнота ответов во время зачета и кандидатского экзамена

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данным компетенциям, используются контрольные вопросы, а также задачи, при решении которых необходимо продемонстрировать навыки владения современными информационными системами.

Комплект практических заданий в электронном виде размещен в локальной сети вуза и на портале дистанционного обучения <https://sziu-de.ranepa.ru>

#### Типовые вопросы, выносимые на зачет:

1. Дать определение генеральной совокупности и выборке. Требования к выборке.
2. Описать разведочный анализ. Методы предобработки и очистки данных.
3. Назвать методы борьбы с аномалиями. Ящичная диаграмма.
4. Охарактеризовать ресамплинг. Понятие бутстрепа.
5. Анализировать графические методы анализа. Гистограмма. Диаграмма рассеяния.
6. Исследовать корреляционный анализ.
7. Объяснить статистические гипотезы.

8. Привести примеры задач проверки статистических гипотез.
9. Перечислить инструменты статистического анализа современных программных продуктов.
10. Дать общую характеристику SPSS.
11. Описать обработку данных с помощью Excel. Настройка «Анализ данных».
12. Дать определение понятия «машинное обучение». Классификация методов машинного обучения.
13. Перечислить этапы анализа данных. KDD.
14. Охарактеризовать Data Mining.
15. Описать средства обработки Data Mining
16. Дать общую характеристику задач кластерного анализа.
17. Описать метрики кластерного анализа.
18. Раскрыть методы определения близости между кластерами.
19. Определить иерархическую кластеризацию. Дендограмма.
20. Описать метод k-средних.
21. Объяснить метод k-ближайших соседей.
22. Раскрыть общую характеристику деревьев решений.
23. Определить алгоритмы построения деревьев решений.
24. Исследовать оценку качества классификации. Задачи классификации. ROC-кривая. Таблица сопряженности.
25. Охарактеризовать нейронные сети. Архитектура. Примеры решения
26. Дать определение регрессионной модели. Логистическая регрессионная модель. Использование логистической модели для классификации.
27. Описать нейронные сети. Перцептрон. Радиальные базисные сети.
28. Объяснить использование карты Кохоннена для решения задач классификации.

### Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

Таблица 8

Количество баллов	Экзаменационная оценка	
	прописью	буквой
86 - 100	отлично	А
78 - 85	хорошо	В
66 - 77	хорошо	С
61 - 65	удовлетворительно	Д
51 – 60	удовлетворительно	Е
0 - 50	неудовлетворительно	ЕХ

Оценка промежуточного контроля складывается из оценок за курсовой проект, тестирования, выполнения практического задания и ответа на зачете.

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

Таблица 9

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

#### 4.4. Методические материалы

При изучении дисциплины используются файлы, находящиеся в ресурсах сети Академии.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия. На лекциях рассматривается наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет аспиранту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. Для этого аспиранту должно быть предоставлено право самостоятельно работать в компьютерных классах в сети Интернет.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы аспирантов по решению конкретных задач .

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

С целью активизации самостоятельной работы студентов на портале дистанционного обучения СЗИУ <https://sziu-de.ranepa.ru> разработан учебный курс «Современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии», включающий набор файлов с текстами лекций, практикума, примерами задач, а также набором тестов для организации электронного тестирования студентов.

Для активизации работы аспирантов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном, интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе. Интерактивная форма обеспечивается наличием разработанных файлов с кейсами, наличием контрольных вопросов, возможностью доступа к системе дистанционного обучения, а также к тестам.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

### 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Основная литература

1. Халин Владимир Георгиевич, Анохина Елена Михайловна, Бойко Иван Петрович, Болдырева Наталья Брониславовна, Забоев Михаил Валерьевич и др. , Глобальная конкурентоспособность ведущих университетов : модели и методы ее оценки и прогнозирования = The global competitiveness of leading universities: models and methods for estimating and forecasting, В. Г. Халин и др.] ; под общ. ред. В. Г. Халина, М.:Прспект, 2018, 544с.

[http://db/BAZA\\_Avesta/output/NL\\_Student/cat\\_bb.php?&table\\_name=stud\\_cat\\_bb\\_view&found=2&start=0&&sort\\_desc=1&limit=20&forder=cat\\_bb\\_year&&par=92771&func=detail](http://db/BAZA_Avesta/output/NL_Student/cat_bb.php?&table_name=stud_cat_bb_view&found=2&start=0&&sort_desc=1&limit=20&forder=cat_bb_year&&par=92771&func=detail)

2. Миркин, Борис Григорьевич. Введение в анализ данных [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [по инженерно-техн., естественно- науч. и экон. направлениям и специальностям] / Б. Г. Миркин ; Нац. исслед. ун-т Высш. шк. экономики. - Электрон. дан. - М. : Юрайт, 2017. - 174 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/46A41F93-BC46-401C-A30E-27C0FB60B9DE>
3. Ушаков, Евгений Владимирович. Философия и методология науки [Электронный ресурс] М.:Юрайт, 2018.- 392с. [https://www.biblio-online.ru/viewer/filosofiya-i-metodologiya-nauki-413295?share\\_image\\_id=#page/1](https://www.biblio-online.ru/viewer/filosofiya-i-metodologiya-nauki-413295?share_image_id=#page/1)
4. Горелов, Николай Афанасьевич, Методология научных исследований [Электронный ресурс], учебник для магистратуры, Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева ; С.-Петерб. гос. экон. ун-т, М.:Юрайт, 2018, 365с. [http://db/BAZA\\_Avesta/output/NL\\_Student/cat\\_bb.php?&table\\_name=stud\\_cat\\_bb\\_view&found=244&start=0&&sort\\_desc=1&limit=20&forder=cat\\_bb\\_year&&par=91840&func=detail](http://db/BAZA_Avesta/output/NL_Student/cat_bb.php?&table_name=stud_cat_bb_view&found=244&start=0&&sort_desc=1&limit=20&forder=cat_bb_year&&par=91840&func=detail)

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Барсегян А.А, Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. АНализ данных и машинное обучение и процессов. 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 512 с.
6. Барсегян А.А, Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технология анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – СПб.: БХВ-Петербург. - 2004.
7. Боровиков, Владимир Павлович. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows : основы теории и интенсивная практика на компьютере : учеб. пособие для вузов, рек. М-вом образования Рос. Федерации / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. - М. : Финансы и статистика, 2000. - 378 с.
8. Винстон, Уэйн Л. Excel 2007 : АНализ данных и машинное обучение и бизнес- моделирование = Excel 2007: Data Analysisi and Business Modeling : [пер. с англ.] / Уэйн Л. Винстон. - М. : Рус. Редакция ; СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 594 с.
9. Кацко И. А., Паклин Н. Б. Практикум по анализу данных на компьютере. – М.: КолосС, 2009. - 278 с.
10. Ларсон Б. Разработка Бизнес-аналитики в Microsoft SQL Server 2005. – М.: Питер, 2008.
11. Наследов, Андрей Дмитриевич. Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : [учебное пособие] / А.Д. Наследова. - СПб. : Речь, 2007. - 390 с.
12. Наследов А. SPSS 19. Профессиональный статистический АНализ данных и машинное обучение. – СПб. : Питер, 2011.
13. Наумов, Владимир Николаевич. Средства бизнес- аналитики : учеб. пособие / В. Н. Наумов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Рос. Федерации", Сев.-Зап. ин-т упр. - СПб. : СЗИУ - фил. РАНХиГС, 2016. - 107 с.
14. Тихомиров, Николай Петрович. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа : учебник, рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации / Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова, О. С. Ушмаев. - М. : Экономика, 2011. - 637 с.
15. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007.

## 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 N 1259 (ред. от 05.04.2016) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2014 N 31137)

#### 6.4. Нормативные правовые документы

Не используются

#### 6.5. Интернет-ресурсы

**Электронно-образовательные ресурсы на сайте научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС (<http://nwipa.ru>)**

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
2. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
3. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPRbooks» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
4. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
5. Научно-практические статьи по экономике и финансам Электронной библиотеки ИД «Гребенников» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
6. Статьи из журналов и статистических изданий Ист-Вью [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
7. Англоязычные ресурсы EBSCO Publishing: доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов.
8. Emerald eJournals Premier - крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту.

Возможно использование, кроме вышеперечисленных ресурсов, и других электронных ресурсов сети Интернет.

1. [www.finexpert.ru](http://www.finexpert.ru)
2. <http://www.itnews.ru/>
3. <http://www.cnews.ru/>
4. <http://www.prj-exp.ru/>
5. <http://piter-consult.ru/>
6. [http://www.gartner.com /](http://www.gartner.com/)
7. <http://www.idc.com>
8. [http://bpms.ru /](http://bpms.ru/) BPMS.ru
9. [http://www.betec.ru /](http://www.betec.ru/)
10. [http://www.cfin.ru /](http://www.cfin.ru/) Интернет-проект «Корпоративный менеджмент»
11. [http://www.osp.ru /](http://www.osp.ru/) Открытые системы
12. [http://www.citforum.ru /](http://www.citforum.ru/) CIT forum
13. [http://www.iteam.ru /](http://www.iteam.ru/) Портал iTeam – Технологии корпоративного управления
14. [http://www.idef.com /](http://www.idef.com/) Методологии IDEF
15. [http://www.interface.ru/home.asp?artId=4449 /](http://www.interface.ru/home.asp?artId=4449) Электронная версия книги Дэвид А. Марка, Клемент МакГоуэн Методология структурного анализа и проектирования SADT.
16. [http://www.fa.ru/dep/cko/msq/Pages/default.aspx /](http://www.fa.ru/dep/cko/msq/Pages/default.aspx) Международные стандарты качества.

17. <http://office.microsoft.com/ru-ru/support/FX100996114.aspx> / Microsoft Visio
18. <http://wf.runa.ru/rus> / СУБП RunaWFE
19. <http://www.bizagi.com> / Bizagi
20. <http://www.businessstudio.ru> / Business Studio
21. [http://www.casewise.com/ru/products/corporate\\_modeler\\_suite.html](http://www.casewise.com/ru/products/corporate_modeler_suite.html) / Casewise Corporate Modeler Suite
22. <http://www.interface.ru/home.asp?artId=106> / Process Modeler
23. <http://www.oracle.com/technetwork/ru/middleware/bpa/index.html> / Oracle Business Process Analysis Suite
24. <http://www.softwareag.com/ru> / Software AG
25. <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/ru/wbi> / IBM WebSphere Business Modeler
26. <http://www.consultant.ru/> СПС Консультант Плюс
27. <http://www.garant.ru/> СПС Гарант
28. <http://www.consultant.ru/> СПС Консультант Плюс
29. <http://www.garant.ru/> СПС Гарант

#### **6.6. Иные источники.**

Не используются.

### **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Все практические занятия проводятся в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций. Для формирования навыков проектирования информационных систем используются Case-средства, распространяемые по свободной лицензии Ramus Educational и StarUML

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Портал системы дистанционного обучения <https://sziu-de.ranepa.ru> на основе Moodle.