

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и  
электромеханика

Попов М.А., канд.  
техн. наук, доцент



13.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Интеллектуальный анализ данных

27.03.04 Управление в технических системах

Составитель(и): к.т.н., доцент, Малышева О.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 01.01.0001г. №

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Интеллектуальный анализ данных

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 8
контактная работа	54	РГР 8 сем. (1)
самостоятельная работа	90	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	7 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятие интеллектуального анализа данных. Data Mining как часть рынка информационных технологий. Набор данных и их атрибутов. Задачи Data Mining. Основы анализа данных. Методы интеллектуального анализа данных. Задачи классификации и прогнозирования. Деревья решений. Задача регрессии. Задача кластеризации. Алгоритм k-средних (k-means). Метод косинусов. Поиск ассоциативных правил. Задача визуализации многомерных данных. Метод иерархий целей. Основные этапы интеллектуального анализа. Инструментальные средства анализа данных. Применение Data Mining для решения бизнес-задач.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.32
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Проектирование систем промышленной автоматизации
2.1.2	Надежность и диагностика электрооборудования
2.1.3	Энергосбережение и энергоаудит
2.1.4	Микропроцессорные системы управления
2.1.5	Цифровые технологии в профессиональной деятельности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>
<b>Знать:</b>
Основы методов проведения практических экспериментальных исследований; принципы обработки и представления результатов экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств.
<b>Уметь:</b>
Выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.
<b>Владеть:</b>
Навыками выполнения экспериментов по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.
<b>ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
Перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений; современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; математические и программные инструменты для решения задач разработки, проектирования и анализа систем управления.
<b>Уметь:</b>
Использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ; применять системы автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности; применять современные информационные технологии для моделирования систем управления.
<b>Владеть:</b>
Навыками использования прикладных программ управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ; применения системы автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности; применения современных информационных технологий для моделирования систем управления.
<b>ПК-3: Способен осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления</b>
<b>Знать:</b>
Основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных.
<b>Уметь:</b>
Проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения.
<b>Владеть:</b>
Методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Понятие интеллектуального анализа данных. Data Mining как часть рынка информационных технологий. Набор данных и их атрибутов. Задачи Data Mining. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.2	Основы анализа данных. Методы интеллектуального анализа данных. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Проблемная лекция
1.3	Задачи классификации и прогнозирования. Деревья решений. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Задача регрессии. Задача кластеризации. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Проблемная лекция
1.5	Алгоритм k-средних (k-means). Метод косинусов. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Поиск ассоциативных правил. Задача визуализации многомерных данных. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	2	Проблемная лекция
1.7	Метод иерархий целей. Основные этапы интеллектуального анализа. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Инструментальные средства анализа данных. Применение Data Mining для решения бизнес-задач. /Лек/	8	2	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	2	Проблемная лекция
	<b>Раздел 2. Практические занятия</b>						
2.1	Практическая реализация различных методов предварительной обработки данных, расчёт математических статистик /Пр/	8	8	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.2	Практическая реализация различных методов анализа статистических связей, расчёт коэффициентов корреляции столбцов данных, расчёт регрессии /Пр/	8	8	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.3	Практическая реализация различных методов кластеризации /Пр/	8	8	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.4	Практическая реализация интеллектуальных моделей в задаче анализа данных /Пр/	8	8	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>						
3.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	32	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	

3.2	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	8	40	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.3	Изучение литературы и подготовка к зачету /Ср/	8	18	ОПК-9 ОПК-11 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лемешко Б. Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н., Чимитова Е.В.	Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=10411">https://znanium.com/catalog/document?id=10411</a>
Л1.2	Нестеров С. А.	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429083">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429083</a>
Л1.3	Жуковский О. И.	Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480500">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480500</a>
Л1.4	Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Дуброва Т. А., Миронкина Ю. Н., Сиротин В. П.	Анализ данных: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2023, <a href="https://urait.ru/bcode/511020">https://urait.ru/bcode/511020</a>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Усков А.А.	Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика	Москва: Горячая линия-Телеком, 2004,
Л2.2	Сидоркина И. Г.	Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов	Москва: КноРус, 2017,
Л2.3	Боровиков В. П.	Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Учебное пособие для вузов.	Москва: Горячая линия-Телеком, 2013, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=11828">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=11828</a>
Л2.4	Вейнберг Р.Р.	Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=121517">https://znanium.com/catalog/document?id=121517</a>
Л2.5	Воскобойников Ю. Е.	Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022, <a href="https://e.lanbook.com/book/210557">https://e.lanbook.com/book/210557</a>

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.	Базы знаний интеллектуальных систем: Учеб. пособие	Санкт-Петербург: Питер, 2000,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Анисимов В.В., Ещенко Р.А.	Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Анисимов В.В. Интеллектуальные информационные системы		sites.google.com/site/anisimovkhv
Э2	TensorFlow		https://www.tensorflow.org/
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, меловая доска, экран, тематические плакаты.
332	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Лаборатория систем управления и автоматизации электроприводов промышленных и транспортных установок".	комплект учебной мебели, доска, экран, тематические плакаты, шкафы автоматизации Schneider Electric, лабораторные стенды "СДПТ 1", "СДПТ 2", "САД 1". Windows 10 Pro, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Office профессиональный плюс 2007.
247	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Лаборатория компьютерного моделирования электротехнических дисциплин".	комплект учебной мебели, маркерная доска, телевизор, лабораторный стенд "СЭ2М-ВА-С-К". Технические средства обучения: ПЭВМ, рабочие станции NI ELVIS. Windows 10 Pro для образовательных учреждений, Microsoft Office профессиональный плюс 2007, Kaspersky Endpoint Security.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляются учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

Занятия по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

В соответствии с учебным планом изучение курса «Интеллектуальный анализ данных» предполагает выполнение практических заданий, а также расчетно-графической работы.

Тема расчетно-графической работы: "Расчет системы интеллектуального анализа данных". Индивидуальное задание выдается по вариантам.

Оформленный отчет по практическому занятию и расчетно-графическая работа должны соответствовать следующим требованиям:

1. Отчет оформляется в текстовом редакторе MS Word на листах формата А4 (297x210).

2. Отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1-1,5 интервала, номер шрифта – 12-14 пт Times New Roman. Расположение текста должно обеспечивать соблюдение следующих полей:

- левое 20 мм.
- правое 15 мм.
- верхнее 20 мм.
- нижнее 25 мм.

3. Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, имеют сквозную нумерацию без пропусков, повторений, литературных добавлений. Первой страницей считается титульный лист, на которой номер страницы не ставится.

4. Таблицы и диаграммы, созданные в MS Excel, вставляются в текст в виде динамической ссылки на источник через специальную вставку.

5. Основной текст делится на главы и параграфы. Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы.

6. Подчеркивать, переносить слова в заголовках и тексте нельзя. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.

7. Ссылки на литературный источник в тексте сопровождаются порядковым номером, под которым этот источник включен в список используемой литературы. Перекрестная ссылка заключается в квадратные скобки. Допускаются постраничные сноски с фиксированием источника в нижнем поле листа.

8. Составление библиографического списка используемой литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ.

Оформление и защита производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11 «Учебные студенческие работы. Общие положения»

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28

«Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации», защита отчетов по практическим занятиям и расчетно-графической работы проводится по тестовым вопросам (с использованием ДОТ) или в устной беседе с преподавателем по следующим вопросам:

1. Какое ПО было использовано в работе?
2. Зачем нужна предобработка данных?
3. Что такое парциальная предобработка?
4. Что такое вейвлет?
5. Какие данные можно импортировать в программу?
6. Для чего служат алгоритмы g-mean и k-mean?
7. Какие алгоритмы обучения нейронной сети предлагает программный комплекс?
8. В чем их отличие?
9. Что такое обучение с учителем?
10. Что такое обучение без учителя?
11. Что такое временной ряд?
12. В какие форматы можно экспортировать данные ?
13. Что такое обучающая и тестовая выборка?
14. Какие инструменты можно использовать для прогнозирования?
15. Для чего служит диаграмма рассеяния?
16. Что такое карта Кохонена?
17. Что решают задачи кластеризации?
18. Для чего служит таблица «Что-Если»?

У студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину.

Студент, своевременно сдавший все предусмотренные программой работы получает зачет.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).



Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Управление в автоматизированных и робототехнических системах

Дисциплина: Интеллектуальный анализ данных

**Формируемые компетенции:**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция ОПК-9:

1. Основные понятия и задачи математической статистики.
2. Вариационный ряд. Статистический ряд.
3. Частотные характеристики случайной выборки. Классификация численных характеристик выборки.
4. Показатели центра распределения. Показатели степени вариации. Показатели формы распределения.
5. Функция распределения и плотность распределения. Проверка статистических гипотез о характеристиках выборки.
6. Графическое изображение статистических данных.
7. Классификация признаков исследуемых объектов и связей между ними. Корреляционный анализ экспериментальных данных. Корреляционное поле.
8. Коэффициент корреляции Пирсона. Корреляционная матрица.
9. Частный коэффициент корреляции.
10. Множественный коэффициент корреляции.
11. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
12. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии.
13. Использование метода наименьших квадратов для определения коэффициентов уравнения регрессии.

14. Парная и множественная регрессия. Мультиколлинеарность.
15. Дисперсионный анализ.
16. Межгрупповая дисперсия. Внутригрупповая дисперсия. Коэффициент детерминации.

#### Компетенция ОПК- 11:

1. Основные понятия машинного обучения. Основные постановки задач. Примеры прикладных задач.
2. Линейные пространства. Векторы и матрицы. Линейная независимость. Обратная матрица.
3. Производная и градиент функции. Градиентный спуск. Выпуклые функции.
4. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения. Примеры.
5. Оценивание параметров распределений, метод максимального правдоподобия.
6. Линейные методы классификации и регрессии: функционалы качества, методы настройки, особенности применения.
7. Метрики качества алгоритм регрессии и классификации.
8. Оценивание качества алгоритмов. Отложенная выборка, ее недостатки. Оценка полного скользящего контроля. Кросс-валидация. Leave-one-out.
9. Деревья решений. Методы построения деревьев. Их регуляризация.
10. Композиции алгоритмов. Разложение ошибки на смещение и разброс.
11. Случайный лес, его особенности.
12. Методы поиска выбросов в данных. Методы восстановления пропусков в данных. Работа с несбалансированными выборками.
13. Задача анализа потребительской корзины. Поддержка и достоверность. Частые, замкнутые и максимальные частые множества. Алгоритм Априори.
14. Задача кластеризации. Алгоритм k-Means. Оценки качества кластеризации.
15. Нейронные сети для анализа изображений.

#### Компетенция ПК-3:

1. Кластерный анализ. Расстояния (метрики) между объектами. Меры близости между кластерами.
2. Классификация задач кластерного анализа. Алгоритм k-средних.
3. Агломеративные и дивизимные алгоритмы.
4. Дискриминантный анализ.
5. Факторный анализ. Задачи факторного анализа.
6. Редукция данных. Метод главных компонент. Критерии выбора значимых факторов.
7. Основы организации обработки больших объемов данных. Системы поддержки принятия решений (СППР). Задачи, решаемые с помощью СППР. Архитектура СППР.
8. Требования к OLTP-системе. Требования к системе анализа.
9. Хранилище данных (ХД). Категории данных в ХД. Факты. Измерения. Виртуальные ХД. Физические ХД.
10. OLAP-технология комплексного анализа многомерных данных. Компоненты OLAP-системы.
11. Способы реализации модели данных в базе данных: многомерная модель, реляционная модель.
12. Основные задачи, решаемые с помощью методов Data Mining. Области применения Data Mining.
13. Классификация методов Data Mining.
14. Поиск ассоциативных правил.
15. Деревья решений.
16. Искусственные нейронные сети.
17. Нечеткая логика.
18. Генетический алгоритм.
19. Методы анализа неструктурированных текстовых данных (Text Mining и Web Mining).
20. Программные инструменты Data Mining.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### Вариант 1

1. Данные это? (ОПК-9)
  - а) Статистика
  - б) Набор величин
  - в) Зарегистрированная информация
  - г) Различные значения
2. Автор аксиоматики положенной в основу теории вероятностей.(ОПК-11)
  - а) Клод Шеннон
  - б) Норберт Винер

- в) Андрей Николаевич Колмогоров  
г) Ральф Винтон Лайон Хартли
3. Сколько видов информации выделял Н. Винер?(ОПК-9)  
а) 3  
б) 4  
в) 6  
г) 7
4. Количество основных типов «очистки» данных.(ОПК-11)  
а) 2  
б) 3  
в) 4  
г) 5
5. Количество основных методов корректировки аномальных данных.(ОПК-11)  
а) 3  
б) 5  
в) 2  
г) 10
6. Количество основных методов восстановления пропущенных данных.(ОПК-11)  
а) 2  
б) 3  
в) 4  
г) 5
7. Данные различаются по типу шкал измерения как: 1. Количественные и категориальные. 2. Одномерные и многомерные. 3. Первичные и вторичные. 4. Пространственные, временные и пространственно-временные.(ОПК-9)  
а) 1  
б) 2  
в) 3  
г) 4
8. При анализе данных высокой корреляцией считают корреляцию:(ОПК-9)  
а) от 0,7 до 0,9  
б) от 0,75 до 0,95  
в) от 0,8 до 0,95  
г) от 0,8 до 0,9
9. Метод черного ящика это? 1. Метод исследования систем, когда вместо свойств и взаимосвязей составных частей системы, изучается реакция системы, как целого, на изменяющиеся условия. 2. Метод исследования частей системы. 3. Метод исследования свойств системы на фоне условий. 4. Метод исследования системы с помощью изучения свойств системы.(ОПК-11)  
а) 1  
б) 2  
в) 3  
г) 4
10. Количество основных статистических методов прогнозирования.(ОПК-9)  
а) 2  
б) 3  
в) 4  
г) 5
11. Количество основных этапов мозгового штурма при анализе данных.(ОПК-11)  
а) 2  
б) 3  
в) 4  
г) 6
12. Процедура сжатия информационного пространства это: 1. Отбор наблюдений. 2. Сокращение переменных. 3. Объединение переменных.(ПК-3)  
а) 1  
б) 2  
в) 3  
г) 1, 2, 3
13. Количество основных типов моделей при управлении.(ПК-3)  
а) 3  
б) 4  
в) 5

- г) 6
14. Наиболее часто используемый при анализе данных коэффициент корреляции.(ОПК-9)
- а) Спирмена
  - б) Фехнера
  - в) Кендалла
  - г) Пирсона
15. Обезразмеривание – это: 1. Переход от реальных значений переменных к относительным значениям. 2. Преобразование переменных. 3. Приведение переменных к общему виду.(ОПК-9)
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 1, 2, 3

#### Вариант 2

1. Кто ввел понятие количества информации в виде логарифма числа, общего количества возможной последовательности символов (алфавита)?(ОПК-11)
- а) Клод Шеннон
  - б) Норберт Винер
  - в) Андрей Николаевич Колмогоров
  - г) Ральф Винтон Лайон Хартли
2. Кто «отец» кибернетики?(ОПК-11)
- а) Клод Шеннон
  - б) Норберт Винер
  - в) Андрей Николаевич Колмогоров
  - г) Ральф Винтон Лайон Хартли
3. Количество основных этапов работы с данными?(ОПК-9)
- а) 2
  - б) 3
  - в) 4
  - г) 5
4. Количество основных типов трансформации данных?(ОПК-11)
- а) 2
  - б) 3
  - в) 4
  - г) 5
5. Сколько уровней качества данных?(ОПК-11)
- а) 2
  - б) 3
  - в) 4
  - г) 5
6. Снижение размерности данных это: 1. Сокращение признаков. 2. Сокращение наблюдений. 3. Сокращение числа значений наблюдений.(ОПК-9)
- а) 1, 2, 3
  - б) 1, 2
  - в) 2, 3
  - г) 1, 3
7. Данные различаются по способу получения информации как: 1. Количественные и категориальные. 2. Одномерные и многомерные. 3. Первичные и вторичные. 4. Пространственные, временные и пространственно-временные.(ОПК-11)
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
8. При анализе данных слабой корреляцией считают корреляцию:(ОПК-9)
- а) от 0,2 до 0,4
  - б) от 0,3 до 0,6
  - в) от 0,25 до 0,5
  - г) от 0,3 до 0,5
9. Количество типов неопределенностей при прогнозе?(ОПК-9)
- а) 11
  - б) 9
  - в) 7

- г) 5
10. Количество основных моделей для прогноза.(ОПК-11)
- а) 3  
б) 4  
в) 5  
г) 6
11. Количество вопросов на которые надо ответить при анализе ситуации.(ОПК-11)
- а) 3  
б) 4  
в) 5  
г) 6
12. Процедура расширения информационного пространства это: 1. Ввод новой переменной (переменных). 2. Добавление наблюдений. 3. Замена переменных.(ПК-3)
- а) 1  
б) 2  
в) 3  
г) 1, 2, 3
13. Количество основных этапов в методологии управления.(ОПК-11)
- а) 2  
б) 3  
в) 4  
г) 5
14. Регрессионный анализ это:(ОПК-11)
- а) Статистический метод исследования влияния одной переменной на другую переменную.  
б) Статистический метод исследования влияния нескольких независимых переменных на зависимую переменную.  
в) Статистический метод исследования влияния сопряжения нескольких переменных.  
г) Статистический метод исследования влияния одной или нескольких независимых переменных на зависимую переменную.
15. Нормировка это: 1. Линейное преобразование всех значений признаков таким образом, чтобы значения признаков попадали в сопоставимые по величине интервалы. 2. Изменение признаков. 3. Переход к переменным нового типа.(ОПК-11)
- а) 1  
б) 2  
в) 3  
г) 1, 2, 3
16. Автоматическое разбиение элементов некоторого множества (объекты, данные, вектора характеристик) на группы по принципу схожести:(ОПК-11)
- кластеризация
  - классификация
  - интерполяция
  - модуляция
- 17.Какие из алгоритмов относятся к алгоритмам кластеризации:(ПК-3)
- Метод ближайшего соседа
  - Минимальное покрывающее дерево
  - k-Means алгоритм
  - Генетические алгоритмы
- 18.Расположите в правильном порядке уровни современной информационно-аналитической системы(ПК-3)
- а.извлечение, преобразование и загрузка данных
  - б.сбор и первичная обработка данных
  - с.складирование данных
  - д.анализ данных
  - е.представление данных в витринах данных
  - ф.Web-портал:
- a,b,c,d,e,f
  - b,c,a,f,d,e
  - a,c,b,f,e,d
  - b,a,c,e,d,f
19. Процесс превращения данных в знания, а знаний в действия бизнеса для получения выгоды. Является деятельностью конечного пользователя, которую облегчают различные аналитические и групповые инструменты и приложения, а также инфраструктура хранилища данных:(ПК-3)

- Business Intelligence
  - Свободный поиск
  - Анализ исключений
  - Классификация
20. Этапы обучения в правильном порядке(ПК-3)
- a.Сбор данных;
  - b.Подготовка данных (фильтрация, дополнение, кодирование);
  - c.Постановка задачи анализа;
  - d.Подбор параметров модели и алгоритма обучения;
  - e.Выбор модели (алгоритма анализа данных);
  - f.Обучение модели (автоматический поиск остальных параметров модели);
  - g.Анализ качества обучения, если неудовлетворительный переход на п. 5 или п. 4;
  - h.Анализ выявленных закономерностей, если неудовлетворительный переход на п. 1, 4 или 5.
- c,a,b,e,d,f,g,h
  - a,b,c,d,e,f,g,h
  - b,c,a,e,f,h,g,d
  - нет правильного ответа
- 21.Классификация методов Data Mining по задачам(ПК-3)
- задачи классификации и кластеризации
  - задачи прогнозирования
  - 1,2
  - нет верного

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.



Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.