

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и  
системы

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



26.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Технологии интеллектуального анализа данных

09.03.04 Программная инженерия

Составитель(и): канд. техн. наук, доцент, Ещенко Р.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 17.05.2023г. № 5

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

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**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 (к202) Информационные технологии и системы

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 (к202) Информационные технологии и системы

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 (к202) Информационные технологии и системы

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

Рабочая программа дисциплины Технологии интеллектуального анализа данных  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 920

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) 7
контактная работа	52	РГР 7 сем. (1)
самостоятельная работа	92	

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Теоретические основы методов оптимизации, прикладные и вычислительные аспекты методов. Знания принципов построения систем, методологии решения системных задач. Применение методов системного анализа в экономических системах. Методы формализации задач принятия решений; методы решения системных задач. Понятие OLAP анализа, основные термины и определения, области применения OLAP, MOLAP, ROLAP, HOLAP, R-ROLAP, действие OLAP, реализация OLAP, Express, Essbase, Microsoft Analysis Services (OLAP Services), Oracle OLAP Option, DB2 OLAP Server, SAP BW, SAS OLAP Server. Численные методы решения задач одномерной минимизации, методы безусловной минимизации функции нескольких переменных, многомерная минимизация при наличии ограничений, линейное программирование, численные методы решения задач нелинейного программирования.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.04.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Киберфизические системы
2.1.2	Интернет программирование
2.1.3	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.1.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.5	Информационные технологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интеллектуальные системы и технологии
2.2.2	Преддипломная практика

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

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	
<b>Уметь:</b>	
Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	
<b>Владеть:</b>	
Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	
<b>ПК-6: Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения</b>	
<b>Знать:</b>	
Методы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	
<b>Уметь:</b>	
Применять методы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	
<b>Владеть:</b>	
Навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	
<b>ПК-11: Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества</b>	
<b>Знать:</b>	
Концепции и атрибуты качества программного обеспечения.	
<b>Уметь:</b>	
Определять атрибуты качества программного обеспечения	
<b>Владеть:</b>	
Навыками в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО	

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	Теоретические основы методов оптимизации, прикладные и вычислительные аспекты методов. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Знания принципов построения систем, методологии решения системных задач. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.3	Применение методов системного анализа в экономических системах. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.4	Методы формализации задач принятия решений. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.5	Методы решения системных задач. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	2	Лекция-визуализация
1.6	Понятие OLAP анализа, основные термины и определения, области применения OLAP, MOLAP, ROLAP, HOLAP, R-ROLAP, действие OLAP, реализация OLAP. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	2	Лекция-визуализация
1.7	Express, Essbase, MicrosoftAnalysisServices (OLAP Services), Oracle OLAP Option, DB2 OLAP Server, SAP BW, SAS OLAP Server. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	Лекция-визуализация
1.8	Численные методы решения задач одномерной минимизации, методы безусловной минимизации функции нескольких переменных, многомерная минимизация при наличии ограничений, линейное программирование, численные методы решения задач нелинейного программирования. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>							
2.1	Разработка классификационных и описательных шкал и градаций. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями. /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	Работа в малых группах
2.2	Нормализация баз исходных данных, формирование баз событий и выявление смысла в событиях. Использование знаний для решения задач идентификации и прогнозирования. Сходство и различие задач идентификации и прогнозирования. Использование знаний для решения задачи принятия решений. /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	Работа в малых группах

2.3	Автоматизированные системы распознавания образов. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР). /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	Работа в малых группах
2.4	Четкие и нечеткие модели представления знаний. Процедурные и декларативные модели представления знаний /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.5	Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами. Системы с биологической обратной связью. /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.6	Экспертные системы (ЭС). /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.7	Нейронные сети (НС). /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.8	Отчетное занятие. /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.9	Сбор и обработка данных для решения задач /Пр/	7	4	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.10	Решение задач поиска ассоциативных правил /Пр/	7	4	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.11	Решение задач классификации /Пр/	7	4	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.12	Решение задач регрессии /Пр/	7	4	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>						
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	7	8	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	8	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.4	Выполнение расчетно-графических работ /РГР/	7	52	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.5	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	16	УК-1 ПК-11 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 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	Сидоркина И. Г.	Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов	Москва: КноРус, 2017,
Л1.2	Низаметдинов Ш. У., Румянцев В. П.	Анализ данных	Москва: МИФИ, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231829">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231829</a>
Л1.3	Крутиков В. Н., Мешечкин В. В.	Анализ данных	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278426">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278426</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павлов С. И.	Системы искусственного интеллекта	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208933">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208933</a>
Л2.2	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429758">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429758</a>
Л2.3	Сосинская С.С.	Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2016,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Электронный каталог НТБ	<a href="https://lib.dvgups.ru/">https://lib.dvgups.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

ПО DreamSpark Premium Electronic Software Delivery - Подписка на программное обеспечение компании Microsoft. В подписку входят все продукты Microsoft за исключением Office, контракт 203

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
101/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
201	Компьютерный класс для практических и	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения

Аудитория	Назначение	Оснащение
	лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор
104/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", доска

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

Занятия по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа 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 для слушателей дневного отделения изучение курса «Технологии интеллектуального анализа данных» предполагает выполнение установленного комплекса лабораторных работ (аудиторно), а также расчетно-графических работ (самостоятельно) в течение одного семестра.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на лабораторных занятиях в соответствии с тематикой работ путем устного опроса, а также при защите РГР. Кроме этого в середине семестра проводится промежуточная аттестация студентов дневной формы обучения, согласно рейтинговой системе ДВГУПС. Контроль усвоения лекционного материала производится проверкой преподавателем конспектов.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради; при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачёту.

После этого 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 и создать хорошую базу для сдачи зачёта.

При выполнении РГР студент должен руководствоваться лекционным материалом, а также обязательно использовать другие литературные источники по своему усмотрению. В ходе выполнения каждой РГР студент на изучаемых ранее языках и технологиях программирования должен создать несколько вариантов тематического (в соответствии с заданным вариантом) приложения, реализующего предусмотренные заданием функционал. После завершения выполнения каждой РГР слушатель допускается к защите и демонстрации приложения. Защита РГР проходит в форме собеседования по вопросам, касающимся причин применения и особенностей реализации предложенных программных решений.

Темы РГР:

1. Интеллектуальный анализ данных, извлечение знаний из данных. Регрессионный анализ.
2. Кластеризация. Визуальный анализ данных.

Вопросы к защите РГР№1:

1. Каковы принципы извлечения знаний из данных?
2. Что такое регрессионный анализ.
3. В чем суть интеллектуального анализа данных и основное отличие от традиционного анализа данных?

Вопросы к защите РГР№2:

1. Дайте понятие кластеризации.
2. Что такое OLAP анализ?
3. В чем отличие OLAP, MOLAP, ROLAP моделей?

Отчет должен соответствовать следующим требованиям:

1. Отчет результатов РГР оформляется в текстовом редакторе MS Word на листах формата А4 (297x210).
2. Изложение материала в отчете должно быть последовательным и логичным. Отчет состоит из задания на РГР, содержания, разделов, выводов и списка литературных источников. В структуру отчета может входить Приложение.

3. Объем РГР работы должен быть – 10-15 страниц.
4. 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.
5. 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.
6. Таблицы и диаграммы, созданные в MS Excel, вставляются в текст в виде динамической ссылки на источник через специальную вставку.
7. Основной текст делится на главы и параграфы. Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы.
8. Подчеркивать, переносить слова в заголовках и тексте нельзя. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.
9. 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.
10. Составление библиографического списка используемой литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ.

Оформление и защита производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17 «Учебные студенческие работы. Общие положения»

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации»

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

**Направление: 09.03.04 Программная инженерия**

**Направленность (профиль): Программно-информационные системы**

**Дисциплина: Технологии интеллектуального анализа 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 экзамену

Компетенции УК-1, ПК-6, ПК-11:

1. Системы поддержки принятия решений. Основные понятия. Задачи СППР. (ПК-11)
2. База данных как основа СППР. (ПК-6)
3. Архитектура ССПР. (ПК-6)
4. Хранилище данных. Концепция хранилища данных. (ПК-11)
5. Организация хранилища данных. Концепция хранилища данных и анализ. (ПК-11)
6. OLAP-системы. Основные понятия. (ПК-6)
7. Концептуальное многомерное представление. (ПК-6)
8. Архитектура OLAP-систем. (ПК-6)
9. Интеллектуальный анализ данных. Основные понятия ИАД. (УК-1)
10. Задачи ИАД. Область практического применения ИАД. (УК-1)
11. Модели и методы ИАД. (ПК-6)
12. Задача классификации и регрессии. Постановка задачи. (УК-1)
13. Методы (алгоритмы) решения задачи классификации и регрессии. (ПК-6)
14. Представление результатов в задаче классификации и регрессии. (ПК-11)
15. Задача поиска ассоциативных правил. Постановка задачи. (УК-1)
16. Методы (алгоритмы) решения задачи поиска ассоциативных правил. (ПК-6)
17. Представление результатов в задаче поиска ассоциативных правил. (ПК-11)
18. Задача кластеризации. Постановка задачи. (УК-1)

19. Методы (алгоритмы) решения задачи кластеризации. (ПК-6)
20. Представление результатов в задаче кластеризации. (ПК-11)

Примерные практические задачи (задания) и ситуации:

1. Перечислите и опишите основные этапы интеллектуального анализа данных. (УК-1)
2. Какие методы интеллектуального анализа данных вы знаете, опишите перечисленные методы. (ПК-6)
3. Приведите постановку задачи классификации и регрессии. (УК-1)
4. Какими способами может быть произведено представление обнаруженных функциональных зависимостей в задачах классификации и регрессии? (ПК-11)
5. Опишите алгоритмы 1-R и Naïve Bayes для построения правил классификации. Реализуйте алгоритмы для задачи с 4 независимыми переменными и 1 зависимой переменной. (ПК-6)
6. Опишите и реализуйте алгоритм покрытия. (ПК-6)
7. Приведите постановку задачи поиска ассоциативных правил. (УК-1)
8. Опишите и реализуйте алгоритм Apriori. (ПК-6)
9. Приведите постановку задачи кластеризации. (УК-1)
10. Опишите один из известных вам алгоритмов кластеризации и реализуйте его на примере. (ПК-6)

Темы РГР:

1. Интеллектуальный анализ данных, извлечение знаний из данных. Регрессионный анализ.
2. Кластеризация. Визуальный анализ данных.

Вопросы к защите РГР№1:

1. Каковы принципы извлечения знаний из данных?
2. Что такое регрессионный анализ.
3. В чем суть интеллектуального анализа данных и основное отличие от традиционного анализа данных?

Вопросы к защите РГР№2:

1. Дайте понятие кластеризации.
2. Что такое OLAP анализ?
3. В чем отличие OLAP, MOLAP, ROLAP моделей?

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

Примерные задания теста

Задание 1 (УК-1)

Выберите правильный вариант ответа.

К каким системам предъявляется требование обеспечения формирования произвольных запросов к базе данных:

- система поддержки принятия решений
- OLTP – система
- система управления базами данных
- экономическая информационная система
- информационно-поисковая система

Задание 2 (ПК-6)

Приведите в возрастающей последовательности...:

Приведите в возрастающей последовательности этапы работы генетического алгоритма:

1. Сокращение расширенной популяции до исходного размера
2. Создание потомков
3. Создание исходной популяции
4. Мутация потомков
5. Определение лучшей особи в конечной популяции

Задание 3 (УК-1)

Приведите соответствие

Информационные системы (оперативного) управления используются в СППР для повышения производительности и качества принимаемых решений

Экспертные системы (ЭС) предназначены для помощи менеджеру при решении плохо

структурированных задач, возникающих в процессе принятия решений

Системы поддержки принятия решений предназначены для оказания помощи высшему руководству компании (Top Managers) в процессе поддержки принятия стратегических решений

Стратегические информационные системы предназначены для автоматизации таких функций, как: учет, регулирование и частично функции анализа

#### Задание 4 (ПК-11)

Найдите максимальное значение целевой функции в интервале  $x \in [-10, 53]$  с помощью математического анализа.

Исходные данные:

Целевая функция задана выражением  $f(x) = 25 + 10x - 46x^2 + x^3$ .

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.