

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 24.07.2024 10:38:11  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Н. В. Зонова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Интеллектуальный анализ данных

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Восстановление продуктивности скважин

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01  
Нефтегазовое дело, направленность (профиль) Восстановление продуктивности скважин.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.П. Овчинников

Рабочую программу разработал:

Тулубаев, А.Б. доцент, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины - подготовка магистров высокого профессионального уровня, способных ставить и решать научно-практические задачи, квалифицированно и компетентно анализировать большие объемы данных, создавать прогностические модели. Изучение дисциплины обеспечивает развитие интеллекта, инженерно-технической эрудиции, высокий профессиональный уровень подготовки магистра и формирование востребованных обществом компетенций, как общекультурных, профессиональных, так и гражданственных и нравственных качеств личности.

Задачи дисциплины – эффективное использование накопленных данных для поддержки принятия решений на стадиях анализа, проектирования и мониторинга разработки месторождений, оптимизации технологических процессов. Фундаментальные и прикладные исследования в области нефтегазового дела. Изучение основных алгоритмов машинного обучения, практик работы с массивами данных, визуализация данных. Использование в решении задач современных реализаций алгоритмов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных алгоритмов машинного обучения, типов линейных и нелинейных регрессий, интерфейс интегрированной среды разработки, загрузок информации, описательной статистики и визуализации данных;

- умения эффективно использовать накопленные данные для поддержки принятия решений на стадиях анализа, проектирования и мониторинга разработки месторождений, оптимизации технологических процессов;

- владение практикой работы с массивами данных, методиками построения и диагностики моделей регрессии.

Содержание дисциплины служит основой для написания выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПКС-3.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Знать: 31 - методологию проведения исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта
		Уметь: У1 - планировать и проводить исследования технологических процессов по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта
		Владеть: В1 - навыками проведения исследований и оценки результатов исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта
	ПКС-3.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Знать: 32 – интегрированный подход к анализу данных
		Уметь: У2 - на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств моделировать интегрированный подход к данным
		Владеть: В2 – навыками созданием систем искусственного интеллекта в области анализа данных

ПКС-9. Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	ПКС-9.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	Знать: ЗЗ - основные принципы и методы обработки исходных данных при освоении скважин и испытания продуктивного пласта
		Уметь: УЗ - проводить оценку эффективности существующих технологий по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта
		Владеть: ВЗ - способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию технологий освоения скважин и испытания продуктивного пласта

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	24	-	24	84	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные определения и понятия	1	-	2	1	4	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №1, Лабораторная работа №1
2	2	Линейная регрессия	1	-	2	2	5	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №2, Лабораторная работа №2
3	3	Нелинейная регрессия	2	-	2	3	7	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №3, Лабораторная работа №3
4	4	Задача классификации	2	-	2	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №4, Лабораторная работа №4
5	5	Методы создания повторных выборок	2	-	2	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №5, Лабораторная работа №5
6	6	Методы, основанные на	2	-	2	9	13	ПКС-3.1, ПКС-3.2,	Тест №6, Лабораторная

		деревьях решений						ПКС-9.1	работа №6
7	7	Машины опорных векторов	2	-	2	7	11	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №7, Лабораторная работа №7
8	8	Обучение без учителя	2	-	-	10	12	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №8
9	9	Нейронные сети	2	-	2	10	14	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №9, Лабораторная работа №8
10	10	Анализ временных рядов	1	-	2	8	11	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №10, Лабораторная работа №9
11	11	Пространственный анализ и картограммы	3	-	2	3	8	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №11, Лабораторная работа №10
12	12	Анализ выживаемости	1	-	2	6	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №12, Лабораторная работа №11
13	13	Байесовские методы	3	-	2	3	8	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Тест №3, Лабораторная работа №12
14	1-13	Зачет	-	-	-	12	12	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-9.1	Вопросы для зачета
Итого:			24	-	24	84	144		

### **заочная форма обучения (ЗФО)**

Не реализуется.

### **очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется.

#### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

##### Раздел 1. «Введение».

Содержание курса, его значение в подготовке специалистов, связь с другими дисциплинами. Задачи, решаемые методами интеллектуального анализа данных. Базовый набор понятий, общие положения, необходимые обозначения.

##### Раздел 2. «Линейная регрессия».

Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия.

##### Раздел 3. «Нелинейная регрессия».

Полиномиальная регрессия. Ступенчатые функции. Регрессионные сплайны. Сглаживающие сплайны. Локальная регрессия. Обобщенные линейные модели

##### Раздел 4. «Задача классификации».

Логистическая регрессия. Линейный дискриминантный анализ. Метод К ближайших соседей

##### Раздел 5. «Методы создания повторных выборок».

Перестановочный тест. Перекрестная проверка. Метод «складного ножа». Бутстреп.

Раздел 6. «Методы, основанные на деревьях решений».

Деревья решений. Случайный лес. Бэггинг. Бустинг

Раздел 7. «Машины опорных векторов».

Классификатор с максимальным зазором. Классификатор на опорных векторах. Машины опорных векторов.

Раздел 8. «Обучение без учителя».

Анализ главных компонент. Методы кластеризации.

Раздел 9. «Нейронные сети».

Персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибок. Самоорганизующиеся карты Кохонена

Раздел 10. «Анализ временных рядов».

Визуализация. Декомпозиция. Сглаживание и прогноз

Раздел 11. «Пространственный анализ и картограммы».

Классы данных. Визуализация. Интерполяция и геостатистика

Раздел 12. «Анализ выживаемости».

Цензурирование. Модели

Раздел 13. «Байесовские методы».

Частотный и байесовский подход. Априорное и апостериорное распределение. Алгоритм МСМС.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Содержание курса, его значение в подготовке специалистов, связь с другими дисциплинами. Задачи, решаемые методами интеллектуального анализа данных. Базовый набор понятий, общие положения, необходимые обозначения.
2	2	1	-	-	Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия
3	3	2	-	-	Полиномиальная регрессия. Ступенчатые функции. Регрессионные сплайны. Сглаживающие сплайны. Локальная регрессия. Обобщенные линейные модели
4	4	2	-	-	Логистическая регрессия. Линейный дискриминантный анализ. Метод ближайших соседей
5	5	2	-	-	Перестановочный тест. Перекрестная проверка. Метод «складного ножа». Бутстреп.
6	6	2	-	-	Деревья решений. Случайный лес. Бэггинг. Бустинг
7	7	2	-	-	Классификатор с максимальным зазором. Классификатор на опорных векторах. Машины опорных векторов
8	8	2	-	-	Анализ главных компонент. Методы кластеризации
9	9	2	-	-	Персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибок. Самоорганизующиеся карты Кохонена
10	10	1	-	-	Визуализация. Декомпозиция. Сглаживание и прогноз
11	11	3	-	-	Классы данных. Визуализация. Интерполяция и геостатистика.
12	12	1	-	-	Цензурирование. Модели.
13	13	3	-	-	Частотный и байесовский подход. Априорное и апостериорное распределение. Алгоритм МСМС.
Итого:		24	-	-	

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Знакомство с интерфейсом интегрированной среды разработки, простейшие вычисления, загрузка информации, описательная статистика, визуализация
2	2	2	-	-	Проверочные выборки, перекрестная проверка, k-кратная перекрестная проверка; оценка точности линейной регрессионной модели
3	3	2	-	-	Регрессионные и классификационные деревья, обрезка ветвей деревьев. Бэггинг, случайный лес, бустинг; оценка важности параметров
4	4	2	-	-	Снижение размерности, регрессия на главные компоненты. Кластеризация методом k-средних, иерархическая кластеризация. Интерпретация
5	5	2	-	-	Классификатор на основе нейронной сети. Карты Кохонена
6	6	2	-	-	Расчет автокорреляций, трендов, сезонности
7	7	2	-	-	Классы данных. Визуализация. Интерполяция и геостатистика. Кригинг
8	9	2	-	-	Построение моделей нелинейной регрессии; подбор параметров
9	10	2	-	-	Построение моделей для предсказания категориальной, порядковой и счетной переменных; интерпретация результатов
10	11	2	-	-	Проверочные выборки, перекрестная проверка, k-кратная перекрестная проверка; оценка точности линейной регрессионной модели
11	12	2	-	-	Построение моделей на основе машин опорных векторов, ядерные функции
Итого:		24	X	X	X

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-3	6	-	-	Методы диагностики регрессионных моделей, способы корректировки, выбор наилучшей модели	Подготовка к лабораторным работам, тесту
2	4-5	10	-	-	Сущность метода «складного ножа»	Подготовка к лабораторным работам, тесту
3	6-7	16	-	-	Различие алгоритмов, реализующих деревья решений	Подготовка к лабораторным работам, тесту
4	8-9	20	-	-	Алгоритмы нечеткой кластеризации. Алгоритмы, реализующие нейронные сети	Подготовка к лабораторным работам, тесту
5	10-11	11	-	-	Подходы к пространственно-временному анализу данных	Подготовка к лабораторным работам, тесту
6	12-13	9	-	-	Случайный лес. Байесовский подход и марковские цепи	Подготовка к лабораторным работам, тесту

						работам, тесту
7	1-13	12	-	-	-	Подготовка к зачету
	Итого:	84	X	X	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала (программа PowerPoint) в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- расчетная работа (практические занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы).

#### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/ проекты учебным планом не предусмотрены.

#### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Тест по разделам №1-№4	15
1.2	Выполнение лабораторных работ №1-№4	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Тест по разделам №5-№8	15
2.2	Выполнение лабораторных работ №5-№7	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Тест по разделам №9-№12	25
3.2	Выполнение лабораторных работ №9-№12	15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

#### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.

- Система поддержки учебного процесса Educon 2.0.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Свободно-распространяемое ПО.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	Интеллектуальный анализ данных	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

### 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Для эффективной работы обучающийся должен изучить теоретический материал по теме, ознакомиться с целью и последовательностью выполнения лабораторной работы, используемым оборудованием и изучить технику безопасности при выполнении работы.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации

необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Интеллектуальный анализ данных

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Восстановление продуктивности скважин

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Знать: З1 - методологию проведения исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Не знает методологию проведения исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Демонстрирует отдельные знания по методологии проведения исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Демонстрирует достаточные знания по методологии проведения исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта, допуская незначительные неточности	Демонстрирует исчерпывающие знания по методологии проведения исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта
		Уметь: У1 - планировать и проводить исследования технологических процессов по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Не умеет планировать и проводить исследования технологических процессов по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Умеет планировать и проводить исследования технологических процессов по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет планировать и проводить исследования технологических процессов по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет планировать и проводить исследования технологических процессов по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Владеть: В1 - навыками проведения исследований и оценки результатов исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Не обладает навыками проведения исследований и оценки результатов исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Обладает навыками проведения исследований и оценки результатов исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта, допуская ряд ошибок	Обладает навыками проведения исследований и оценки результатов исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта, допуская незначительные ошибки	В совершенстве обладает навыками проведения исследований и оценки результатов исследований по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	
		Знать: З2 – интегрированный подход к анализу данных	Не знает интегрированный подход к анализу данных	Демонстрирует отдельные знания по интегрированному подходу к анализу данных	Демонстрирует достаточные знания интегрированного подхода к анализу данных, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует исчерпывающие знания по интегрированному подходу к анализу данных
		Уметь: У2 - на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств моделировать интегрированный подход к данным	Не умеет на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств моделировать интегрированный подход к данным	Умеет планировать на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств моделировать интегрированный подход к данным, допуская ряд ошибок	Умеет планировать на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств моделировать интегрированный подход к данным, допуская незначительные ошибки	В совершенстве умеет планировать на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств моделировать интегрированный подход к данным

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 – навыками созданием систем искусственного интеллекта в области анализа данных	Не обладает навыками созданием систем искусственного интеллекта в области анализа данных	Обладает навыками созданием систем искусственного интеллекта в области анализа данных, допуская ряд ошибок	Обладает навыками созданием систем искусственного интеллекта в области анализа данных, допуская незначительные ошибки	В совершенстве обладает навыками создания систем искусственного интеллекта в области анализа данных
ПКС-9	ПКС-9.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	Знать: З3 - основные принципы и методы обработки исходных данных при освоении скважин и испытания продуктивного пласта	Не знает основные принципы и методы обработки исходных данных при освоении скважин и испытания продуктивного пласта	Демонстрирует отдельные знания по основным принципам и методам обработки исходных данных при освоении скважин и испытания продуктивного пласта	Демонстрирует достаточные знания по основным принципам и методам обработки исходных данных при освоении скважин и испытания продуктивного пласта	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным принципам и методам обработки исходных данных при освоении скважин и испытания продуктивного пласта

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 - проводить оценку эффективности существующих технологий по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Не умеет проводить оценку эффективности существующих технологий по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта	Умеет проводить оценку эффективности существующих технологий по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта, допуская значительные неточности и погрешности;	Умеет проводить оценку эффективности существующих технологий по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта, допуская незначительные неточности;	В совершенстве проводить оценку эффективности существующих технологий по освоению скважин и испытанию продуктивного пласта
		Владеть: В3 - способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию технологий освоения скважин и испытания продуктивного пласта	Не владеет способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию технологий освоения скважин и испытания продуктивного пласта	Обладает способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию технологий освоения скважин и испытания продуктивного пласта, допуская ряд ошибок	Обладает способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию технологий освоения скважин и испытания продуктивного пласта, допуская незначительные ошибки	В совершенстве способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию технологий освоения скважин и испытания продуктивного пласта

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных»

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) «Восстановление продуктивности скважин»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Статистический анализ и визуализация данных с помощью R []/С. Э. Мастицкий. - Москва: ДМК Пресс	ЭР*	15	100	+
2	Наглядная статистика. Используем R! []/ В. Г. Суфиянов [и др.]. - Москва: ДМК Пресс	ЭР*	15	100	+
3	Джеймс Г. и др. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R – М.: ДМК Пресс	ЭР*	15	100	+
4	Кабаков Р. И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R – М.: ДМК Пресс	ЭР*	15	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>