

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 15.05.2024 11:09:40  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
УМР ИСОУ

\_\_\_\_\_ Т.А.Харитонова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Прикладные задачи анализа данных**

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация:

Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для специальности 21.05.02 Прикладная геология специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно – геологические изыскания»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой

О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ГНГ

М.Д.Заватский

Рабочую программу разработал:  
С.В. Овчинникова, доцент, к.с.н.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины заключается в овладении знаниями в области автоматической обработки естественного языка и анализа изображений, а также их использовании при решении прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых теоретических основ методологии автоматической обработки естественного языка;
- формирование умений применять пакеты программ и инструментальные средства для автоматической обработки естественного языка;
- формирование умений реализовать нейронную сеть с использованием пакетов программ для автоматической обработки естественного языка.
- изучение базовых теоретических основ методологии анализа изображений;
- формирование умений применять пакеты программ и инструментальные средства для анализа изображений;
- формирование навыков работы с наборами данных изображений, используемыми для обучения нейронной сети.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных» относится к дисциплинам элективного модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий дискретной математики, прикладной алгебры, вычислительной математики;
- знание основ языка программирования Python, умение разрабатывать алгоритмы решения задач и записывать их на языке программирования;
- владение навыками использования компьютерных технологий и средств обработки информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика и Python для анализа данных», «Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта», «Нейронные сети».

### 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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать: 31 различные варианты решения проблемной ситуации (задачи)
		Уметь: У1 анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие
		Владеть: В1 навыками решения проблемной ситуации (задачи), разработки алгоритмов и их реализации
	УК-1.2. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: 32 практические последствия возможных решений задач
		Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задач
		Владеть: В2 методами оценивания практических последствий возможных решений задач
	УК-1.3. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: 32 современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей;
		Уметь: У3 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок
		Владеть: В3 навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий
	УК-1.4. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций.	Знать: 34 интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников
		Уметь: У4 анализировать информацию с помощью технологий искусственного интеллекта
		Владеть: В4 навыками интеллектуального анализа информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.5 Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Знать: 35 методы обработки статистических многомерных данных
		Уметь: У5 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики
		Владеть: В5 навыками грамотной обработки статистических многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками
	УК-1.6 Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты.	Знать: 36 программные средства решения основных задач анализа данных и классификации
		Уметь: У6 делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Владеть: В6 разработкой программных средств решения основных задач анализа данных и классификации
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Знать: 37 особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных
		Уметь: У7 получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивает степень их точности и достоверности;
		Владеть: В7 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 38 особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных
		Уметь: У8 планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам
		Владеть: В8 навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: 39 основные методы анализа и прогнозирования временных рядов
		Уметь: У9 использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов
		Владеть: В9 технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов
ПКС-3 Способен моделировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы и явления.	ПКС-3.3 Владеет навыками построения инженерно-геологической и гидрогеологической модели изучаемых объектов.	Знать: 310 основы обработки изображений статистических данных
		Уметь: У10 обрабатывать статистические данные результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками
		Владеть: В10 навыками использования статистических данных

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	16		30	62	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.  
очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Автоматическая обработка естественного языка	8	15	-	31	54	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5 УК-1.6 УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-3.3	Коллоквиум по теме «Автоматическая обработка естественного языка» Работа на практических занятиях
2	2	Анализ изображений	8	15	-	31	54	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5 УК-1.6 УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-3.3	Коллоквиум по теме «Анализ изображений»
6	Зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			16	30	-	62	108		

## 5.2. Содержание дисциплины

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

Раздел 1. «Основы автоматической обработки естественного языка». Основные понятия задачи обработки естественного языка (Natural Language Processing – NLP). Задачи, решаемые при автоматической обработке естественного языка: распознавание речи (автоматическое преобразование речи в текстовые данные); реферирование и аннотирование текста; информационный поиск; классификация текста по темам (отнесение текста новостей к одной из N тем); анализ тональности текста (положительные/отрицательные отзывы); выделение именованных сущностей и фактов (извлечение из неструктурированного текста имен, или дат рождения, или марок автомобилей); вопросно-ответные системы; чат-боты. Предварительная обработка текста. Очистку текста от лишних символов. Токенизация текста. Лемматизация и стемминг текста. Векторизация текста.

«Нейронные сети для задач обработки естественного языка». Архитектуры нейронных сетей, которые применяются при решении задач обработки естественного языка. Сверточные одномерные нейронные сети (CNN 1D). Рекуррентные нейронные сети (RNN). LSTM (Long short-term memory) – рекуррентные нейронные сети с долгой краткосрочной памятью. GRU (Gated Recurrent Units) – модификация рекуррентных нейронных сетей на основе механизма вентиляей. ELMO – нейронная сеть на основе LSTM.

«Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста». Инструментарий пакетов Keras и TensorFlow для построения модели нейронной сети, решающей задачу классификации текстов. Набор данных «Отзывы о фильмах от IMDb». Загрузка набора данных в онлайн сервис Google Colab. Решение задачи классификации (определения тональности). Решение задачи классификации текста на основе одномерной сверточной нейронной сети. Инструментарий пакетов Keras и TensorFlow для реализации сверточной нейронной сети. Решение задачи классификации на основе архитектур LSTM и

GRU. Инструментарий Keras и TensorFlow для построения рекуррентных нейронных сетей и их модификаций.

Раздел 2. «Основы обработки изображений». Цифровое изображение и тональная коррекция. Разрешение. Пиксели. Аналоговое изображение. Алгоритм demosaicing. Стандарт JPEG, преобразование Фурье, лапласовская пирамида. Совмещение изображений. Склеивка панорам. Метод опорных точек на изображении.

«Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений». Свёрточные нейронные сети. Ядро свёртки. Матрица изображений. Архитектура свёрточной нейронной сети. Слои свёртки и слои подвыборки. Детектирование объектов. Подсчёт метрик детектора. Архитектуры RCNN, MASK RCNN, Faster RCNN. Семантическая сегментация. Dense CRF. Нейросетевые модели сегментации. Семантический морфинг лиц.

## 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	2	-	-	Основы автоматической обработки естественного языка
2	1	2	-	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка
3	1	2	-	-	Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста
4	2	2	-	-	Основы обработки изображений
5	2	8	-	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений
Итого:		16	-	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Решение задач обработки текстов на основе языка Python
2	1	2	-	-	Алгоритмы предварительной обработки текста и их реализация на Python
3	1	2	-	-	Построение нейронной сети с применением пакетов TensorFlow и Keras
4	1	3	-	-	Наборы данных для задачи классификации и их обработка средствами TensorFlow и Keras
5	1	3	-	-	Решение задачи классификации на основе свёрточной нейронной сети в Google Colab
6	1	3	-	-	Решение задачи классификации на основе рекуррентной нейронной сети в Google Colab
7	2	4	-	-	Работа с редакторами изображений.
8	2	4	-	-	Преобразование изображений
9	2	4	-	-	Свёрточные нейросети для анализа изображений
10	2	3	-	-	Работа с нейросетями архитектур RCNN,

					MASK RCNN, Faster RCNN
Итого:		30	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	-	-	Основы автоматической обработки естественного языка	Подготовка к лабораторным работам
2	1	10	-	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к лабораторным работам
	1	11	-	-	Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста	Подготовка к лабораторным работам
	2	10	-	-	Основы обработки изображений	Подготовка к лабораторным работам
	2	21	-	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений	Подготовка к лабораторным работам
	1,2	-	-	-	Подготовка к коллоквиумам	
Итого:		62	-	-	-	

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

- визуализация учебного материала в офисном пакете в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- индивидуальные задания (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/модуля

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		
	Работа на лабораторных работах	0-36
	Коллоквиум	0-14
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-50

2 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных работах	0-36
	Коллоквиум	0-14
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

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

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Python;
- Anaconda;
- GIMP

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ 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)
1	2	3	4
1	Математика и Python для анализа данных	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> <p>Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, (аудитория определяется в соответствии с расписанием)</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, (аудитория определяется в соответствии с расписанием)</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Основная цель занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические

знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю
4. После выполнения лабораторной работы оформит отчет и подготовиться к защите.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от магистранта высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами магистрантов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к

деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы магистрантов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу магистрантов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

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

Дисциплина: Прикладные задачи анализа данных

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

специализация «Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать: З1 различные варианты решения проблемной ситуации (задачи)	Не знает варианты решения проблемной ситуации (задачи)	Знает на низком уровне варианты решения проблемной ситуации (задачи)	Знает на среднем уровне варианты решения проблемной ситуации (задачи)	Знает в совершенстве варианты решения проблемной ситуации (задачи)
		Уметь: У1 анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Не умеет анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Умеет на низком уровне анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Умеет на среднем уровне анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Умеет в совершенстве анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие
		Владеть: В1 навыками решения проблемной ситуации (задачи), разработки алгоритмов и их реализации	не владеет навыками решения проблемной ситуации (задачи), разработки алгоритмов и их реализации	Владеет на среднем уровне навыками решения проблемной ситуации (задачи), разработки алгоритмов и их реализации	Владеет, но допускает незначительные ошибки, навыками решения проблемной ситуации (задачи), разработки алгоритмов и их реализации	Владеет в совершенстве навыками решения проблемной ситуации (задачи), разработки алгоритмов и их реализации
	УК-1.2. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: З2 практические последствия возможных решений задач	Не знает практические последствия возможных решений задач	Знает на низком уровне практические последствия возможных решений задач	Знает на среднем уровне практические последствия возможных решений задач	Знает в совершенстве практические последствия возможных решений задач
		Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задач	Не умеет определять практические последствия возможных решений задач	Умеет на низком уровне определять практические последствия возможных решений задач	Умеет на среднем уровне определять практические последствия возможных решений задач	Умеет в совершенстве определять практические последствия возможных решений задач

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 методами оценивания практических последствий возможных решений задач	не владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет на среднем уровне методами оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет на среднем уровне методами оценивания практических последствий возможных решений задач	Владеет в совершенстве методами оценивания практических последствий возможных решений задач
	УК-1.3. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: З2 современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей	Не знает современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей	Знает на низком уровне современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей	Знает на среднем уровне современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей	Знает в совершенстве современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей
		Уметь: У3 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок	Не умеет делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок	Умеет на низком уровне делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок	Умеет на среднем уровне делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок	Умеет в совершенстве делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок
		Владеть: В3 навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий	не владеет навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий	Владеет на среднем уровне навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий	Владеет на среднем уровне навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий	Владеет в совершенстве навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-1.4. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций.	Знать: З4 интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	не знает интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	знает слабо интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	знает, но допускает незначительные ошибки, интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	знает в совершенстве интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников
		Уметь: У4 анализировать информацию с помощью технологий искусственного интеллекта	Не умеет анализировать информацию с помощью технологий искусственного интеллекта	Умеет на низком уровне анализировать информацию с помощью технологий искусственного интеллекта	Умеет на среднем уровне анализировать информацию с помощью технологий искусственного интеллекта	Умеет в совершенстве анализировать информацию с помощью технологий искусственного интеллекта
		Владеть: В4 навыками интеллектуального анализа информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи	не владеет навыками интеллектуального анализа информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет на среднем уровне навыками интеллектуального анализа информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет на среднем уровне навыками интеллектуального анализа информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет в совершенстве навыками интеллектуального анализа информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.5 Выработывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Знать: З5 методы обработки статистических многомерных данных	не знает методы обработки статистических многомерных данных	Знает на среднем уровне методы обработки статистических многомерных данных	знает, но допускает незначительные ошибки, методы обработки статистических многомерных данных	Знает в совершенстве методы обработки статистических многомерных данных
		Уметь: У5 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики	Не умеет осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики	Умеет на низком уровне осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики	Умеет на среднем уровне осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики	Умеет в совершенстве осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В5 навыками грамотной обработки статистических многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	не владеет навыками грамотной обработки статистических многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	Владеет на среднем уровне навыками грамотной обработки статистических многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	Владеет, но допускает незначительные ошибки, навыками грамотной обработки статистических многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	Владеет в совершенстве навыками грамотной обработки статистических многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками
	УК-1.6 Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты.	Знать: З6 программные средства решения основных задач анализа данных и классификации	не знает программные средства решения основных задач анализа данных и классификации	Знает на среднем уровне знает программные средства решения основных задач анализа данных и классификации;	знает, но допускает незначительные ошибки, программные средства решения основных задач анализа данных и классификации	Знает в совершенстве программные средства решения основных задач анализа данных и классификации
		Уметь: У6 делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	не делает качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	слабо делает качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	делает, но допускает незначительные ошибки, качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	делает в совершенстве качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах
		Владеть: В6 разработкой программных средств решения основных задач анализа данных и классификации	не владеет разработкой программных средств решения основных задач анализа данных и классификации	Владеет на среднем уровне разработкой программных средств решения основных задач анализа данных и классификации	Владеет, но допускает незначительные ошибки, разработкой программных средств решения основных задач анализа данных и классификации	Владеет в совершенстве разработкой программных средств решения основных задач анализа данных и классификации

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Знать: 37 особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает на низком уровне особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает на среднем уровне особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает, но допускает незначительные ошибки, особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает в совершенстве особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных
		Уметь: У7 получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивает степень их точности и достоверности;	не умеет на низком уровне получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности;	Умеет на среднем уровне получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности;	Умеет, но допускает незначительные ошибки, выбирать получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности;	Умеет в совершенстве выбирать получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности
		Владеть: В7 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач	не владеет практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач	Владеет на среднем уровне практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач	Владеет, но допускает незначительные ошибки, практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач	Владеет в совершенстве практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 38 особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает на низком уровне особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает на среднем уровне особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает в совершенстве особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Знает на низком уровне особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных
		Уметь: У8 планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам	Умеет на низком уровне планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам;	Умеет на среднем уровне планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам;	Умеет в совершенстве выбирать планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам;	Умеет на низком уровне планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам;

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В8 навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов	не владеет навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов	Владеет на среднем уровне навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов	Владеет, но допускает незначительные ошибки, навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов	Владеет в совершенстве навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов
	УК-2.3. Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: З9 основные методы анализа и прогнозирования временных рядов	Не знает основные методы анализа и прогнозирования временных рядов	Знает на низком уровне основные методы анализа и прогнозирования временных рядов	Знает на среднем уровне основные методы анализа и прогнозирования временных рядов	Знает в совершенстве основные методы анализа и прогнозирования временных рядов
		Уметь: У9 использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов	Не умеет использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов	Умеет на низком уровне использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов	Умеет на среднем уровне эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов	Умеет в совершенстве выбирать эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов
		Владеть: В9 технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов	не владеет технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов	Владеет на среднем уровне технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов	Владеет, но допускает незначительные ошибки, технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов	Владеет в совершенстве технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3 Способен моделировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы и явления.	ПКС-3.3 Владеет навыками построения инженерно-геологической и гидрогеологической модели изучаемых объектов.	Знать: З10 основы обработки изображений статистических данных	Не знает основы обработки изображений статистических данных	Знает на низком уровне основы обработки изображений статистических данных	Знает на среднем уровне основы обработки изображений статистических данных	Знает в совершенстве основы обработки изображений статистических данных
		Уметь: У10 обрабатывать статистические данные результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	не умеет обрабатывать статистические данные результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	умеет на среднем уровне обрабатывать статистические данные результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	умеет, но допускает незначительные ошибки, обрабатывать статистические данные результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками	умеет в совершенстве обрабатывать статистические данные результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками
		Владеть: В10 навыками использования статистических данных	не владеет навыками использования статистических данных	Владеет на среднем уровне навыками использования статистических данных	Владеет, но допускает незначительные ошибки, навыками использования статистических данных	Владеет в совершенстве навыками использования статистических данных

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

Дисциплина: Прикладные задачи анализа данных

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

специализация «Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

№ 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	Нейросетевые методы в обработке естественного языка / Й. Гольдберг. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 282 с. - ЭБС "Лань". : [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131704">https://e.lanbook.com/book/131704</a>	ЭР	25	100	+
2	Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - [Б. м.] : Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. - ЭБС Лань. : [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111043">https://e.lanbook.com/book/111043</a>	ЭР	25	100	+
3	Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - [Б. м.] : Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. - ЭБС Лань. : [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111043">https://e.lanbook.com/book/111043</a>	ЭР	25	100	+
4	Нейронные сети : учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 110 с. - ЭБС "IPR BOOKS" – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/102447.html">http://www.iprbookshop.ru/102447.html</a>	ЭР	25	100	+
5	Обработка естественного языка с TensorFlow / Т. Ганегедара. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ЭБС "Лань". : [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140584">https://e.lanbook.com/book/140584</a>	ЭР	25	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

