

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 26.04.2024 11:12:08  
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/модуля: Прикладные задачи анализа данных

направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

направленность/профиль: Инженерная защита окружающей среды

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Техносферной безопасности

Заведующий кафедрой ТБ \_\_\_\_\_ Ю.В. Сивков

Рабочую программу разработал:

С.В. Овчинникова, доцент, к.с.н.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля**

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/модуля в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных» относится к элективным дисциплинам Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и входит в состав модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий дискретной математики, прикладной алгебры, вычислительной математики;
- знание основ языка программирование 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/модулю**

Процесс изучения дисциплины/модуля 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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 актуальные источники информации о методах, проблемах и перспективах решения прикладных задач анализа данных
		Уметь: У1 находить, собирать и хранить большие объемы данных
		Владеть: В1 навыками поиска, сбора и хранения данных, необходимых для решения практических задач
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников
		Уметь: У2 анализировать информацию с помощью технологий искусственного интеллекта
		Владеть: В2 навыками интеллектуального анализа информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать 33: методики использования системного подхода при решении поставленной задачи
		Уметь У3 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть В3: методикой системного подходы при решении поставленной задачи.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: 34 типовые задачи анализа данных
		Уметь: У4 формализовать прикладные задачи в терминах технологий искусственного интеллекта
		Владеть: В4 навыками анализа и формализации прикладных задач анализа данных
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 современные технологии анализа данных и сферы их применения
		Уметь: У5 выбирать оптимальные методы и технологии анализа данных, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В5 навыками оптимального решения прикладных задач анализа данных в профессиональной деятельности
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать 36: виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений
		Уметь У6: оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.
		Владеть В6: способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
ПКС-3. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности	ПКС-3.1 Оценка воздействия на окружающую среду и экспертиза проектов	Знать: 37 этапы и задачи анализа данных при оценке взаимовлияния факторов
		Уметь: У7 решать практические задачи оценки взаимовлияния факторов
		Владеть: В7 навыками анализа данных при оценке воздействия на окружающую среду
	ПКС-3.3 Анализ причин и последствий загрязнения окружающей среды	Знать: 38 этапы и задачи факторного анализа и прогнозирования в профессиональной деятельности
		Уметь: У8 решать практические задачи анализа данных с использованием технологий искусственного интеллекта

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Владеть: В8 навыками интеллектуального анализа данных и прогнозирования с использованием технологий искусственного интеллекта

#### 4. Объем дисциплины/модуля

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	14	28	-	66	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.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Автоматическая обработка естественного языка	6	14	-	32	52	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-3.2 ПКС-3.3	Вопросы к коллоквиуму Работа на практических занятиях
2	2	Анализ изображений	8	14	-	34	56	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-3.2 ПКС-3.3	Вопросы к коллоквиуму Работа на практических занятиях
6	Зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			14	28	-	66	108		

##### 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

###### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (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. Склейка 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	6	-	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений
Итого:		14	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		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	2	-	-	Наборы данных для задачи классификации и их обработка средствами TensorFlow и Keras
5	1	3	-	-	Решение задачи классификации на основе сверточной 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	2	-	-	Работа с нейросетями архитектур RCNN, MASK RCNN, Faster RCNN
Итого:		28	-	-	

### Лабораторные работы

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены*

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	-	Основы автоматической обработки естественного языка	Подготовка к практическим занятиям
2	1	6	-	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к практическим занятиям
3	1	8	-	-	Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста	Подготовка к практическим занятиям
4	2	12	-	-	Основы обработки изображений	Подготовка к практическим занятиям
6	2	12	-	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений	Подготовка к практическим занятиям
6	1,2	20	-	-	Подготовка к коллоквиумам	
Итого:		66	-	-	-	

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 (практические работы);
- индивидуальные задания (практические 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 практических занятиях	0-36
	Коллоквиум	0-14
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-50
2 текущая аттестация		
	Работа на практических занятиях	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:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
- Национальная электронная библиотека
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>.

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/модуля

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

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

Таблица 10.1

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)
2	3	4
Прикладные задачи 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>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, (аудитория определяется в соответствии с расписанием)
	<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>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, (аудитория определяется в соответствии с расписанием)
	<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>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

## 12. 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 практических занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На практических 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 практической 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

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Инженерная защита окружающей среды

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 актуальные источники информации о методах, проблемах и перспективах решения прикладных задач анализа данных	Не знает актуальные источники информации о методах, проблемах и перспективах решения прикладных задач анализа данных	Знает на низком уровне актуальные источники информации о методах, проблемах и перспективах решения прикладных задач анализа данных	Знает на среднем уровне актуальные источники информации о методах, проблемах и перспективах решения прикладных задач анализа данных	Знает в совершенстве актуальные источники информации о методах, проблемах и перспективах решения прикладных задач анализа данных
		Уметь: У1 находить, собирать и хранить большие объемы данных	Не умеет находить, собирать и хранить большие объемы данных	Умеет на низком уровне находить, собирать и хранить большие объемы данных	Умеет на среднем уровне находить, собирать и хранить большие объемы данных	Умеет в совершенстве находить, собирать и хранить большие объемы данных
		Владеть: В1 навыками поиска, сбора и хранения данных, необходимых для решения практических задач	Не владеет навыками поиска, сбора и хранения данных, необходимых для решения практических задач	Владеет на низком уровне навыками поиска, сбора и хранения данных, необходимых для решения практических задач	Владеет на среднем уровне навыками поиска, сбора и хранения данных, необходимых для решения практических задач	Владеет в совершенстве навыками поиска, сбора и хранения данных, необходимых для решения практических задач
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников,	Знать: З2 интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	Не знает интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	Знает на низком уровне интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	Знает на среднем уровне интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников	Знает в совершенстве интеллектуальные методы анализа информации, полученной из различных источников

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) в соответствии с требованиями и условиями задачи	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 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: В2 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 низком 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-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать З3: методики использования системного подхода при решении поставленной задачи	Не знает	Знает на низком уровне	Знает на среднем уровне	Знает в совершенстве
		Уметь У3 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Не умеет	Умеет на низком уровне	Умеет на среднем уровне	Умеет в совершенстве
		Владеть В3: методикой системного подхода при решении поставленной задачи.	Не владеет	Владеет на низком уровне	Владеет на среднем уровне	Владеет в совершенстве
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: З4 типовые задачи анализа данных	Не знает типовые задачи анализа данных	Знает на низком уровне типовые задачи анализа данных	Знает на среднем уровне типовые задачи анализа данных
Уметь: У4 формализовать прикладные задачи в терминах технологий искусственного интеллекта			Не умеет формализовать прикладные задачи в терминах технологий искусственного интеллекта	Умеет на низком уровне формализовать прикладные задачи в терминах технологий искусственного интеллекта	Умеет на среднем уровне формализовать прикладные задачи в терминах технологий искусственного интеллекта	Умеет в совершенстве формализовать прикладные задачи в терминах технологий искусственного интеллекта

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
правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеть: В4 навыками анализа и формализации прикладных задач анализа данных	Не владеет навыками анализа и формализации прикладных задач анализа данных	Владеет на низком уровне навыками анализа и формализации прикладных задач анализа данных	Владеет на среднем уровне навыками анализа и формализации прикладных задач анализа данных	Владеет в совершенстве навыками анализа и формализации прикладных задач анализа данных
		Знать: З5 современные технологии анализа данных и сферы их применения	Не знает современные технологии анализа данных и сферы их применения	Знает на низком уровне современные технологии анализа данных и сферы их применения	Знает на среднем уровне современные технологии анализа данных и сферы их применения	Знает в совершенстве современные технологии анализа данных и сферы их применения
		Уметь: У5 выбирать оптимальные методы и технологии анализа данных, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать оптимальные методы и технологии анализа данных, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на низком уровне выбирать оптимальные методы и технологии анализа данных, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на среднем уровне выбирать оптимальные методы и технологии анализа данных, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет в совершенстве выбирать оптимальные методы и технологии анализа данных, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В5 навыками оптимального решения прикладных задач анализа данных в профессиональной деятельности	Не владеет навыками оптимального решения прикладных задач анализа данных в профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне навыками оптимального решения прикладных задач анализа данных в профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне навыками оптимального решения прикладных задач анализа данных в профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве навыками оптимального решения прикладных задач анализа данных в профессиональной деятельности
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать З6: виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Не знает виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Знает на низком уровне виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Знает на среднем уровне виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Знает в совершенстве виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	

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
		Уметь У6: оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.	Не умеет оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.	Умеет на низком уровне оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.	Умеет на среднем уровне оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.	Умеет в совершенстве оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.
		Владеть В6: способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Не владеет способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
ПКС-3. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности	ПКС-3.1 Оценка воздействия на окружающую среду и экспертиза проектов	Знать: 37 этапы и задачи анализа данных при оценке взаимовлияния факторов	Не знает этапы и задачи анализа данных при оценке взаимовлияния факторов	Знает на низком уровне этапы и задачи анализа данных при оценке взаимовлияния факторов	Знает на среднем уровне этапы и задачи анализа данных при оценке взаимовлияния факторов	Знает в совершенстве этапы и задачи анализа данных при оценке взаимовлияния факторов
		Уметь: У7 решать практические задачи оценки взаимовлияния факторов	Не умеет решать практические задачи оценки взаимовлияния факторов	Умеет на низком уровне решать практические задачи оценки взаимовлияния факторов	Умеет на среднем уровне решать практические задачи оценки взаимовлияния факторов	Умеет в совершенстве выбирать решать практические задачи оценки взаимовлияния факторов
		Владеть: В7 навыками анализа данных при оценке воздействия на окружающую среду	Не владеет навыками анализа данных при оценке воздействия на окружающую среду	Владеет на низком уровне навыками анализа данных при оценке воздействия на окружающую среду	Владеет на среднем уровне навыками анализа данных при оценке воздействия на окружающую среду	Владеет в совершенстве навыками анализа данных при оценке воздействия на окружающую среду

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-3.3 Анализ причин и последствий загрязнения окружающей среды	Знать: З8 этапы и задачи факторного анализа и прогнозирования в профессиональной деятельности	Не знает этапы и задачи факторного анализа и прогнозирования в профессиональной деятельности	Знает на низком уровне этапы и задачи факторного анализа и прогнозирования в профессиональной деятельности	Знает на среднем уровне этапы и задачи факторного анализа и прогнозирования в профессиональной деятельности	Знает в совершенстве этапы и задачи факторного анализа и прогнозирования в профессиональной деятельности
		Уметь: У8 решать практические задачи анализа данных с использованием технологий искусственного интеллекта	Не умеет решать практические задачи анализа данных с использованием технологий искусственного интеллекта	Умеет на низком уровне решать практические задачи анализа данных с использованием технологий искусственного интеллекта	Умеет на среднем уровне решать практические задачи анализа данных с использованием технологий искусственного интеллекта	Умеет в совершенстве выбирать решать практические задачи анализа данных с использованием технологий искусственного интеллекта
		Владеть: В8 навыками интеллектуального анализа данных и прогнозирования с использованием технологий искусственного интеллекта	Не владеет навыками интеллектуального анализа данных и прогнозирования с использованием технологий искусственного интеллекта	Владеет на низком уровне навыками интеллектуального анализа данных и прогнозирования с использованием технологий искусственного интеллекта	Владеет на среднем уровне навыками интеллектуального анализа данных и прогнозирования с использованием технологий искусственного интеллекта	Владеет в совершенстве навыками интеллектуального анализа данных и прогнозирования с использованием технологий искусственного интеллекта

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Прикладные задачи анализа данных

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Инженерная защита окружающей среды

№ 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*	30	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*	30	100	+
3	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*	30	100	+
4	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*	30	100	+

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