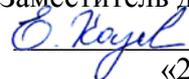


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

 Е. В. Казакова

«29» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Прикладные задачи анализа данных

направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

Рабочую программу разработал:

Е.С. Чижикова,  
доцент кафедры ЭЭ,  
кандидат педагогических наук



## 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:

- изучить базовые теоретические основы методологии автоматической обработки естественного языка;
- сформировать умения применять пакеты программ и инструментальные средства для автоматической обработки естественного языка;
- сформировать умения реализовать нейронную сеть с использованием пакетов программ для автоматической обработки естественного языка;
- изучить базовые теоретические основы методологии анализа изображений;
- сформировать умения применять пакеты программ и инструментальные средства для анализа изображений;
- сформировать навыки работы с наборами данных изображений, используемыми для обучения нейронной сети.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина 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, 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 (модулю)
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 фундаментальные понятия и методы теории распознавания по прецедентам и анализа данных
		Уметь: У1 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях
		Владеть: В1 навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З2 современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей Уметь: У2 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок Владеть: В2 навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий	
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З3 методы и подходы решения практических задач анализа данных и классификации коллективами алгоритмов Уметь: У3 делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах Владеть: В3 культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации	
		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	Знать: З4 методы анализа и синтеза, способы выбора оптимальных решений Уметь: У4 получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности; Владеть: В4 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач
			Знать: З5 особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных Уметь: У5 планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам Владеть: В5 навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов
ПКС-7. Способность сопровождать программное обеспечение средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-7.1. Анализирует архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Знать: З6 архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП Уметь: У6 обеспечивать функционирование программного обеспечения средств АСУТП Владеть: В6 навыками сопровождения программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	

#### 4. Объем дисциплин

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 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	26	-	68	зачет
заочная	4 / 8	6	10	-	92	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	Автоматическая обработка естественного языка	8	14	-	30	52	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-7.1.	Коллоквиум по теме «Автоматическая обработка естественного языка» Работа на лабораторных занятиях
2	2	Анализ изображений	6	12	-	38	56	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-7.1.	Коллоквиум по теме «Анализ изображений»
3	Зачет		-	-	-	-	-	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-7.1.	Тест
Итого:			14	26	-	68	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Автоматическая обработка естественного языка	3	5	-	40	48	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-7.1.	Участие в дискуссии, Практическая ситуация
2	2	Анализ изображений	3	5	-	48	56	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-7.1.	Участие в дискуссии, Практическая ситуация
3	Зачет		-	-	-	4	4	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-7.1.	Тест
Итого:			6	10	-	92	108		

### 5.2. Содержание дисциплины.

### 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 существностей 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». Сверточные 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	1	-	Основы автоматической обработки естественного языка
2	1	3	1	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка
3	1	3	1	-	Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста
4	2	2	1	-	Основы обработки изображений
5	2	4	2	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений
Итого:		14	6	-	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Решение задач обработки текстов на основе языка Python
2	1	2	1	-	Алгоритмы предварительной обработки текста и их реализация на Python
3	1	2	1	-	Построение нейронной сети с применением пакетов TensorFlow и Keras
4	1	2	1	-	Наборы данных для задачи классификации и их обработка средствами TensorFlow и Keras
5	1	2	0,5	-	Решение задачи классификации на основе сверточной нейронной сети в Google Colab
6	1	2	0,5	-	Решение задачи классификации на основе рекуррентной нейронной сети в Google Colab
7	2	4	2	-	Работа с редакторами изображений.
8	2	4	1	-	Преобразование изображений
9	2	4	1	-	Свёрточные нейросети для анализа изображений
10	2	2	1	-	Работа с нейросетями архитектур RCNN, MASK RCNN, Faster RCNN
Итого:		26	10	-	

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	16	-	Основы автоматической обработки естественного языка	Подготовка к практическим работам, к коллоквиумам
2	1	10	16	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к практическим работам, к коллоквиумам
3	1	10	16	-	Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста	Подготовка к практическим работам, к коллоквиумам
4	2	20	28	-	Основы обработки изображений	Подготовка к практическим работам, к коллоквиумам
5	2	18	28	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений	Подготовка к практическим работам, к коллоквиумам
6	1,2		4	-		Подготовка к зачету
Итого:		68	92	-		

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

- лекционно-семинарская система обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационные технологии (лекционные и практические занятия);
- проблемное обучение (практические работа);
- исследовательский метод обучения (практические занятия и самостоятельная работа).

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 8 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с научными источниками и литературой.

Трудоемкость работы в составе СРС – 16 часов.

### **7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.**

Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Прикладные задачи анализа данных» для обучающихся направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / сост. Е.С.Чижикова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2022. – 32 с. – Текст: непосредственный.

### **7.2. Тематика контрольной работы.**

1. Определение, типы и способы машинного обучения.
2. Задачи, решаемые с помощью машинного обучения.
3. Методы решения задач классификации.
4. Точность классификации: оценка уровня ошибок.
5. Логистическая регрессия.
6. Преобразования логистической функции.
7. Интерпретация коэффициентов логистической регрессии.
8. Оценка качества классификационных моделей.
9. Основы искусственных нейронных сетей.
10. Биологический прототип.
11. Искусственный нейрон.
12. Однослойные искусственные нейронные сети.
13. Многослойные искусственные нейронные сети.
14. Обучение искусственных нейронных сетей.
15. Обучение с учителем.
16. Обучение без учителя.
17. Перцептронная представляемость.
18. Линейная разделимость. Преодоление ограничения линейной разделимости.
19. Кластеризация. Задачи и условия.
20. Меры расстояний.
21. Классификация алгоритмов.
22. Типология задач кластеризации.
23. Типы входных данных.
24. Цели кластеризации.
25. Объединение кластеров.
26. Методы кластеризации.
27. Формальная постановка задачи кластеризации.

28. Алгоритмы иерархической кластеризации.
29. Алгоритмы квадратичной ошибки.
30. Нечеткие алгоритмы.
31. Алгоритмы, основанные на теории графов.
32. Алгоритм выделения связанных компонент.
33. Алгоритм минимального покрывающего дерева.
34. Послойная кластеризация.
35. Сравнение алгоритмов.

### Оценка результатов освоения дисциплины

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

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Работа на практических занятиях	0-30
2	Коллоквиум	0-15
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-45</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
3	Работа на практических занятиях	0-30
4	Коллоквиум	0-15
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-45</b>
5	Итоговое тестирование	<b>0-10</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего и промежуточного контроля	Количество баллов
1	Работа на практических занятиях	0-40
2	Контрольная работа	0-20
3	Итоговое тестирование	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3933>

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

- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- MSWindows;
- Python;
- Anaconda;
- GIMP;
- Zoom.

## 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 и используемого программного обеспечения	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	Эффективная презентация на английском языке	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность:	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1

		<p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО.</p>	
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО; - Python; - Anaconda; - GIMP.</p>	<p>626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, кабинет № 326, корп. 1</p>

## **11. Методические указания по организации СРС**

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

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с историческими источниками и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. 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 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, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

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

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (учебные ролики, выполнение тестовых заданий в качестве самоконтроля и контроля).

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

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

Дисциплина: Прикладные задачи анализа данных

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	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 также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 фундаментальные понятия и методы теории распознавания по прецедентам и анализа данных	Не знает фундаментальные понятия и методы теории распознавания по прецедентам и анализа данных	Знает на низком уровне фундаментальные понятия и методы теории распознавания по прецедентам и анализа данных	Знает на среднем уровне фундаментальные понятия и методы теории распознавания по прецедентам и анализа данных	Знает в совершенстве методы фундаментальные понятия и методы теории распознавания по прецедентам и анализа данных
		Уметь: У1 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях	Не умеет пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях	Умеет на низком уровне пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях	Умеет на среднем уровне пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях	Умеет в совершенстве пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач в различных предметных областях
		Владеть: В1 навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний	Не владеет навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний	Владеет на низком уровне навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний	Владеет на среднем уровне навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний	Владеет в совершенстве навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаков описаний

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 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 методы современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей
		Уметь: У2 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: В2 навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий	Не владеет навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий	Владеет на низком 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
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных	Знать: 33 методы и подходы решения практических задач анализа данных и классификации алгоритмов	Не знает методы и подходы решения практических задач анализа данных и классификации алгоритмов	Знает на низком уровне методы и подходы решения практических задач анализа данных и классификации алгоритмов	Знает на среднем уровне методы и подходы решения практических задач анализа данных и классификации алгоритмов	Знает в совершенстве методы и подходы решения практических задач анализа данных и классификации алгоритмов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
задач		Уметь: У3 делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	Не умеет делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	Умеет на низком уровне делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	Умеет на среднем уровне делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах	Умеет в совершенстве делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах
		Владеть: В3 культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации	Не владеет культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации	Владеет на низком уровне культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации	Владеет на среднем уровне культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации	Владеет в совершенстве культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации
		Знать: 34 методы анализа и синтеза, способы выбора оптимальных решений	Не знает методы анализа и синтеза, способы выбора оптимальных решений	Знает на низком уровне методы анализа и синтеза, способы выбора оптимальных решений	Знает на среднем уровне методы анализа и синтеза, способы выбора оптимальных решений	Знает в совершенстве методы анализа и синтеза, способы выбора оптимальных решений
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.	Уметь: У4 получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности	Не умеет получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности	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 в совершенстве получать оптимальные алгоритмы классификации и правильно оценивать степень их точности и достоверности
		Владеть: В4 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач	Не владеет навыками исследования и решения теоретических и прикладных задач	Владеет на низком уровне навыками исследования и решения теоретических и прикладных задач	Владеет на среднем уровне навыками исследования и решения теоретических и прикладных задач	Владеет в совершенстве навыками исследования и решения теоретических и прикладных задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных	Не знает 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
		Уметь: У5 планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам	Не умеет 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 планировать оптимальное проведение обучения по прецедентам
		Владеть: В5 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 низком уровне 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 в совершенстве навыками анализа реальных задач из различных предметных областей на уровне отдельных подходов и коллективами алгоритмов
ПКС-7. Способность сопровождать программное обеспечение средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-7.1 Анализирует архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП.	Знать: 36 архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Не знает архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Знает на низком уровне архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Знает на среднем уровне архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Знает и воспроизводит в полном объеме архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП
		Уметь: У6 обеспечивать функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Не умеет обеспечивать функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Умеет на низком уровне обеспечивать функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Умеет на среднем уровне обеспечивать функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Умеет в полном объеме обеспечивать функционирование программного обеспечения средств АСУТП

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В6 навыками сопровождения программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	Не владеет навыками сопровождения программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	Владеет на низком уровне навыками сопровождения программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	Владеет на среднем уровне навыками сопровождения программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	Владеет в полном объеме навыками сопровождения программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

дисциплины: Прикладные задачи анализа данных

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ 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	Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Д. С. Алексеев. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-8285-1083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160082">https://e.lanbook.com/book/160082</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
2	Брусенцев, А. Г. Анализ данных и процессов. Ч.1. Методы статистического анализа данных : учебное пособие / А. Г. Брусенцев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 63 с. — ISBN 978-5-361-00540-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92237.html">https://www.iprbookshop.ru/92237.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	30	100	+
3	Сапрыкин, О. Н. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / О. Н. Сапрыкин. — Самара : Самарский университет, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7883-1563-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/188906">https://e.lanbook.com/book/188906</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
	Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/75376.html">https://www.iprbookshop.ru/75376.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Прикладные задачи анализа данных  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:

кандидат педагогических наук, доцент



Е.С. Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С.А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Прикладные задачи анализа данных  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
кандидат пед. наук, доцент



Е.С. Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С.А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.