

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

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН
А.Г. Мозырев
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Прикладные задачи анализа данных
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
направленность (профиль): Химическая технология органических веществ
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Прикладные задачи анализа данных».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

О.Н. Щетинская, старший преподаватель кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин 

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/модуля 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;
- 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
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 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		проблемной ситуации (задачи)
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода
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 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач
	УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур
ПКС-4 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1 Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в	Знать: 37 этапы проектирования производства продукции Уметь: У7 умеет проводить испытания продукции, отработку технологии производства Владеть: В7 умением оценивать

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	производстве продукции, в том числе новой	результаты испытаний продукции и отладки техники и оборудования для производства
	ПКС-4.2 Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство	Знать: 38 методы построения размерных схем технологических процессов Уметь: У8 рассчитывать линейные размеры корпусных деталей Владеть: В8 владеть приемами размерного анализа
	ПКС-4.3 Определяет условия синтеза полимерных и композиционных материалов, регулирует технологическое оборудование для синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать: 39 назначение технологических допусков на размеры, на механическую обработку Уметь: У9 строить размерные схемы технологических процессов Владеть: В9 методами регулировки замыкающего звена
	ПКС-4.4 Рассчитывает и выбирает регулируемые параметры технологического процесса; производит настройку технологического оборудования; контролирует выполнение и анализирует результаты лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами	Знать: 310 особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок. Уметь: У10 рассчитывать детали сложной формы Владеть: В10 умением проверять возможности изготовления деталей с заданной точностью

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные 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	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/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Автоматическая обработка естественного языка	6	10	-	34	50	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2.	Коллоквиум по теме «Автоматическая обработка естественного языка» Работа

								УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	на лабораторных занятиях
2	2	Анализ изображений	8	16	-	34	58	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Коллоквиум по теме «Анализ изображений»
6	Зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			14	26	-	68	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Автоматическая обработка естественного языка	2	4	-	42	48	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Контрольная работа, Отчет по практической работе, тест
2	2	Анализ изображений	4	6	-	50	60	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Контрольная работа, Отчет по практической работе, тест
6	Зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			6	10	-	92	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

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 вентилей. 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». 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	2	1	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка
3	1	2	1	-	Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста
4	2	2	1	-	Основы обработки изображений

5	2	8	2	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	-	Решение задач обработки текстов на основе языка Python
2	1	2	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	2	2	-	Решение задачи классификации на основе сверточной нейронной сети в Google Colab
6	1	4	2	-	Решение задачи классификации на основе рекуррентной нейронной сети в Google Colab
7	2	2	-	-	Работа с редакторами изображений.
8	2	2	-	-	Преобразование изображений
9	2	4	-	-	Сверточные нейросети для анализа изображений
10	2	4	2	-	Работа с нейросетями архитектур RCNN, MASK RCNN, Faster RCNN
Итого:		26	10	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	10	18	-	Основы автоматической обработки естественного языка	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
2	1	10	18	-	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
3	1	15	18	-	Применение нейронных сетей для решения задачи классификации текста	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
4	2	10	18	-	Основы обработки изображений	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
5	2	15	16	-	Сверточные нейросети для классификации и поиска похожих изображений	Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам
6	1,2	-	-	-	Подготовка к коллоквиумам	

7	1,2	-	4	-	Подготовка к зачету	
Итого:		60	92	-		

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

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

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.
Трудоёмкость контрольной работы 4 часа.

7.2. Тематика контрольных работ.

- Автоматическая обработка естественного языка
- Анализ изображений

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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

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

Таблица 8.1

№п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических работах	0-36
2	Коллоквиум	0-14
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-50
2 текущая аттестация		
3	Работа на лабораторных работах	0-36
4	Коллоквиум	0-14
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	0-100

8.3. 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 контроля	Количество баллов
1	Контрольная работа	25
2	Выполнение и защита практической работы «Решение задач обработки текстов на основе языка Python»	15
3	Выполнение и защита практической работы «Алгоритмы	15

	предварительной обработки текста и их реализация на Python»	
4	Выполнение и защита практической работы «Решение задачи классификации на основе сверточной нейронной сети в Google Colab»	15
5	Выполнение и защита практической работы «Решение задачи классификации на основе рекуррентной нейронной сети в Google Colab»	15
6	Выполнение и защита практической работы «Работа с нейросетями архитектур RCNN, MASK RCNN, Faster RCNN»	15
		100

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
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/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Python;
- Anaconda Distribution;
- MathCad 14.0.

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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; группо-

		вых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук в комплекте, проектор, экран настенный, документ-камера, источник бесперебойного питания, акустическая система. Комплект учебно-наглядных пособий. Локальная и корпоративная сеть.
2	-	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: моноблоки в комплекте; телевизор; компьютер в комплекте.
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

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 со справочной литературой 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, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов). 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 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 презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, 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 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 аудиторские 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.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Прикладные задачи анализа данных

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

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 также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по стандартным вариантам решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для

		решения проблемной ситуации	информации для решения проблемной ситуации, не зная теоретический материал	решения проблемной ситуации, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	решения проблемной ситуации, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	решения проблемной ситуации, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических последствий	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических последствий возможных решений	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания практических

				возможных решений задачи	задачи	последствий возможных решений задачи
		Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода	не умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, не знает теоретический материал	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые

			систематизации информации	дополнительные вопросы по способам систематизации информации	вопросы по способам систематизации информации	ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации
		Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа	не умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа, не зная теоретический материал	умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода	не владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
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: З4 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по

			стандартных задач	проектных процедур и способы решения стандартных задач	и способы решения стандартных задач	взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач
		Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта	не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, не зная теоретический материал	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта	не владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а так же действующие	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы про состав и этапы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по состав и этапы проектирования, а	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по состав и

			правовые нормы	проектирования, а так же действующие правовые нормы	так же действующие правовые нормы	этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы
		Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач	не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, не знает теоретический материал	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач	не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности		Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных проектных процедур	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмы решения стандартных

				и задач		проектных процедур и задач
		Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами	не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, не знает теоретический материал	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур	не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-4 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1 Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и экспериментов испытаний техники и технологии в производстве продукции, в том числе новой	Знать: 37 этапы проектирования производства продукции	не знает этапы проектирования производства продукции	знает этапы проектирования производства продукции, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает этапы проектирования производства продукции, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	знает этапы проектирования производства продукции, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У7 умеет проводить испытания продукции, отработку технологии производства	не умеет проводить испытания продукции, отработку технологии производства	умеет проводить испытания продукции, отработку технологии производства, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет проводить испытания продукции, отработку технологии производства, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	умеет проводить испытания продукции, отработку технологии производства, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

		Владеть: В7 умением оценивать результаты испытаний продукции и отладки техники и оборудования для производства	не владеет умением оценивать результаты испытаний продукции и отладки техники и оборудования для производства	владеет умением оценивать результаты испытаний продукции и отладки техники и оборудования для производства, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет умением оценивать результаты испытаний продукции и отладки техники и оборудования для производства, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	владеет умением оценивать результаты испытаний продукции и отладки техники и оборудования для производства, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-4.2 Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство		Знать: 38 методы построения размерных схем технологических процессов	не знает методы построения размерных схем технологических процессов	знает методы построения размерных схем технологических процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает методы построения размерных схем технологических процессов, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	знает методы построения размерных схем технологических процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У8 рассчитывать линейные размеры корпусных деталей	не умеет рассчитывать линейные размеры корпусных деталей	умеет рассчитывать линейные размеры корпусных деталей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет рассчитывать линейные размеры корпусных деталей, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	умеет рассчитывать линейные размеры корпусных деталей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В8 владеть приемами размерного анализа	не владеет приемами размерного анализа	владеет приемами размерного анализа, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	Владеет приемами размерного анализа, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	владеет приемами размерного анализа, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-4.3 Определяет условия синтеза полимерных и композиционных материалов,		Знать: 39 назначение технологических допусков на размеры, на механическую обработку	не знает назначение технологических допусков на размеры, на механическую обработку	знает назначение технологических допусков на размеры, на механическую обработку, но допускает ошибки	знает назначение технологических допусков на размеры, на механическую обработку, допуская	знает назначение технологических допусков на размеры, на механическую обработку, отвечая на дополнительные

	регулирует технологическое оборудование для синтеза полимерных и композиционных материалов			при аргументации собственных суждений	ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У9 строить размерные схемы технологических процессов	не умеет строить размерные схемы технологических процессов	умеет строить размерные схемы технологических процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет строить размерные схемы технологических процессов, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	умеет строить размерные схемы технологических процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В9 методами регулировки замыкающего звена	не владеет методами регулировки замыкающего звена	владеет методами регулировки замыкающего звена, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет методами регулировки замыкающего звена, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	владеет методами регулировки замыкающего звена, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-4.4 Рассчитывает и выбирает регулируемые параметры технологического процесса; производит настройку технологического оборудования; контролирует выполнение и анализирует результаты лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами	Знать: 310 особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок.	Не знает особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок.	знает особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	знает особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У10 рассчитывать детали сложной формы	не умеет рассчитывать детали сложной формы	умеет рассчитывать детали сложной формы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет рассчитывать детали сложной формы, допуская ошибки в ответах на дополнительные практические задачи	умеет рассчитывать детали сложной формы, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В10 умением проверять возможности изготовления деталей с заданной точностью	не владеет умением проверять возможности изготовления деталей с заданной точностью	владеет умением проверять возможности изготовления деталей с заданной точностью, но допускает ошибки	владеет умением проверять возможности изготовления деталей с заданной точностью, допуская ошибки в ответах на	владеет умением проверять возможности изготовления деталей с заданной точностью, отвечая на дополнительные

				при аргументации собственных суждений	дополнительные практические задачи	вопросы аргументированно и самостоятельно
--	--	--	--	---	---------------------------------------	---

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

Дисциплина: Прикладные задачи анализа данных

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную	Обеспеченность обучающихся литературой,	Наличие электронного варианта 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: https://e.lanbook.com/book/160082 . — 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: https://www.iprbookshop.ru/92237.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	30	100	+
3	Замятин, А. В. Введение в интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / А. В. Замятин. — Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-94621-531-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109021.html . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.	ЭР	30	100	+
4	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: https://www.iprbookshop.ru/75376.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	30	100	+

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

Заведующий кафедрой _____ С.А. Татьяненко
 «30» августа 2021 г.

Начальник ОИО _____ Л.Б. Половникова
 «30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Прикладные задачи анализа данных
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

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

Заведующий кафедрой _____



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____



С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**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:
Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

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

Заведующий кафедрой _____



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____



С. А. Татьянаенко

«31» 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:
Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

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

Заведующий кафедрой _____



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____



С. А. Татьянаенко

«04» апреля 2024 г.