Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
Ф.3. «Методы искусственного интеллекта в анализе данных»
направления подготовки
18.04.01 «Химическая технология»
профиль
«Химическая технология композиционных материалов и покрытий»

Формы обучения: очная
Объем дисциплины:

в академических часах: 72 ак.ч.

Саратов 2026

Рабочая программа по дисциплине Ф. 3. «Методы искусственного интеллекта в анализе данных» направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» профиль «Химическая технология композиционных материалов и покрытий» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России 7 августа 2020 г. № 910.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» от «14» мая 2026 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой ТОХП /Левкина Н.Л./

одобрена на заседании УМКН от «15» мая 2026 г., протокол №4.

Председатель УМКН /Левкина Н.Л./

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: подготовка специалиста для химико-технологической отрасли, способного применять в своей профессиональной деятельности методы интеллектуального анализа данных (классификацию, регрессию, кластеризацию) для автоматизированной обработки, моделирования и интерпретации результатов научно-технических исследований в области химической технологии композиционных материалов и покрытий.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучить математические основы, алгоритмы и принципы работы методов машинного обучения;
2. Освоить специализированное программное обеспечение и языков программирования (Python, R или MatLab) для обработки больших данных;
3. Приобрести умения строить предсказательные модели для прогнозирования эксплуатационных свойств композитов и оптимизации режимов нанесения покрытий.
4. Сформировать навыки комплексной интерпретации результатов Data Mining для решения актуальных научно-производственных задач отрасли.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта в анализе данных» относится к вариативной части Блока Ф «Факультативные дисциплины».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующией компетенции:

ПК-2 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компентенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования	ИД-1$_{ПК-2}$ Способен применять методы интеллектуального анализа данных и проводить обработку результатов научно-технических исследований в профессиональной деятельности	**Знать**: методологию и алгоритмы методов ИИ в анализе данных, включая математические основы классификации, регрессионного и кластерного анализа, применительно к специфике химической технологии композитов и покрытий; **Уметь**: выбирать и применять конкретные методы для обработки и интерпретации экспериментальных результатов научно-технических исследований в области композиционных материалов, формулировать задачу анализа данных на языке машинного обучения; **Владеть**: навыками работы со специализированным программным обеспечением для автоматизированного анализа данных, прогнозирования свойств покрытий и моделирования процессов химической технологии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак.часов	
	Всего	по семестрам
		3 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	32	32
• занятия лекционного типа,	16	16
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	16	16
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	40	40
– курсовая работа (проект) *(отсутствует – / при наличии +)*	-	-
– расчетно-графическая работа (отсутствует – / при наличии +)	-	-
3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет*	зачет	зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	-	-
Объем дисциплины в акад. часах	72	72

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину

Основные понятия искусственного интеллекта. Понятие искусственного интеллекта. История развития и основные направления искусственного интеллекта. Знания и их свойства. Структура и принципы функционирования экспертных систем. Классификация и область применения экспертных систем. Технология разработки экспертных систем.

Тема 2. Типы задач машинного обучения

Обобщающая способность и переобучение. Общая постановка задачи обучения по прецедентам. Основные типы задач машинного обучения. Обобщающая способность и переобучение. Пример. Наборы данных. Где искать и как готовить. Существующие наборы данных для различных задач и приложений. Ошибки датасетов. Аугментация и инструменты разметки наборов данных. Автоматизированная разметка. Признаковое описание объектов. Категориальные признаки. Нормализация данных.

Тема 3. Метрики качества в задачах анализа данных

Метрики качества в задачах анализа данных. Точность, полнота классификации, F-мера, примеры определения. Кривая ошибок (ROC). Метрики распознавания изображений IoU, AP, MAP. Метрики распознавания слов и символов. WER, CER. Метрики оценки качества регрессии MSE, RMSE, MAE. Метрики времени выполнения. Соревновательные задачи.

Тема 4. Методы оптимизации.

Постановка задачи оптимизации и ее виды. Метод Ньютона, метод Левенберга-Марквардта, метод наискорейшего спуска, градиентный спуск. Стохастический градиентный спуск SGD, Nesterov SGD, Adagrad, RMSProp, Adadelta, ADAM, Adamax, Nadam, AMSGrad. Рекомендации по применению. Генетические (эволюционные) алгоритмы.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос–тоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	4	4	10	ИД-1$_{ПК-2}$
2.	Тема 2. Типы задач машинного обучения	4	4	10	ИД-1$_{ПК-2}$
3.	Тема 3. Метрики качества в задачах анализа данных	4	4	10	ИД-1$_{ПК-}$
4.	Тема 4. Методы оптимизации.	4	4	10	ИД-1$_{ПК-2}$
	Итого	**16**	**16**	**40**	

5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах
			очная форма обучения
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	Практикум 1.1. Введение в OCTAVE Практикум 1.2. Операции в OCTAVE	4
2.	Тема 2. Типы задач машинного обучения	Практикум 2.1. Логистическая регрессия Практикум 2.2. Использование регуляризации в логистической регрессии	4
3.	Тема 3. Метрики качества в задачах анализа данных	Практикум 3.1. Распознавание рукописных цифр Практикум 3.2. Вычисление сложной нелинейной гипотезы с	4

		помощью нейронной сети	
4.	Тема 4. Методы оптимизации.	Практикум 4.1. Изучение метода регуляризованной линейной регрессии Практикум 4.2. Метод регуляризованной полиномиальной регрессии	4
	Итого		**16**

5.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах
			очная форма обучения
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	1. Объясните, что такое «искусственный интеллект», как менялось понятие в процессе развития представлений об искусственном интеллекте. 2. Объясните, в чём заключается тест Тьюринга. 3. Объясните, на что направлен мысленный эксперимент Дж. Сёрля «китайская комната». 4. Объясните, в чём состоит гипотеза Ньюэлла-Саймона о физической символьной системе. 5. Назовите основные исследования в области искусственного интеллекта в 1950–1960-егг. 6. Укажите особенности развития искусственного интеллекта в 1970–1980-егг. 7. Укажите тенденции развития искусственного интеллекта в 1990–2000-егг. 8. Назовите современные направления искусственного интеллекта. 9. Назовите отличия знания отданных. 10. Укажите свойства знания.	10
2.	Тема 2. Типы задач машинного обучения	1. Объясните суть продукционного подхода к представлению знаний. 2. Объясните, что понимается подпонятием «продукционное правило». 3. Опишите «правую» и «левую» части продукционного правила. 4. Назовите способы представления фактов в продукционном правиле. 5. Опишите принцип реализации прямой цепочки вывода в продукционной системе. 6. Опишите принцип реализации обратной цепочки вывода в продукционной системе. 7. Назовите принципы организации правил в базе знаний для повышения эффективности вывода. 8. Опишите процесс структурирования базы правил с помощьюИ/ИЛИграфов.	10

		9. Опишите процесс структурирования базы правил с помощью параллельно-последовательной структуры. 10. Назовите достоинства и недостатки продукционной модели представлениязнаний.	
3.	Тема 3. Метрики качества в задачах анализа данных	1. Перечислите виды нечёткости знаний. 2. Дайте определение термина «ненадёжные знания». 3. Назовите тип ненадёжности знаний, для которого применяется метод К. Нейлора. 4. Объясните принцип формирования базы знаний вметоде К. Нейлора. 5. Объясните способ реализации логического вывода в методе К. Нейлора. 6. Назовите стратегии для повышения эффективности логического вывода в методе К. Нейлора. 7. Назовите тип ненадежности знаний, для которого применяются коэффициенты уверенности Шортлиффа. 8. Объясните принцип формирования базы знаний с помощью коэффициентов уверенности Шортлиффа. 9. Объясните способ реализации логического вывода на основе коэффициентов уверенности Шортлиффа. 10. Дайте определение термина «размытые знания».	10
4.	Тема 4. Методы оптимизации.	1. Оптимизация электропотребления генерирующих потребителей в химической технологии на основе алгоритмов роевого интеллекта: - Проведите сравнительный анализ алгоритмов роевого интеллекта и градиентного спуска - Рассмотрите алгоритм и программную реализацию предложенного метода оптимизации 2. Оптимизация компенсации реактивной мощности с помощью алгоритмов роевого интеллекта - Изучите влияние потребления реактивной мощности в потери электроэнергии - Применение адаптивных роевых алгоритмов для оптимизации источников реактивной мощности в процессах химической производств	10
	Итого		**40**

Контроль за выполнением СРС осуществляется путем включения соответствующих вопросов в задания по проведению текущего и выходного контроля (тесты), подготовка, с последующей защитой курсовой работы по теме научного исследо-вания, которая проводиться в конце семестра и является допуском к экзамену.

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена

7. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен

9. Контрольная работа

Контрольная работа не предусмотрена

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины М Ф.3. «Методы искусственного интеллекта в анализе данных» проводится промежуточная аттестация в виде экзамена.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Ф.3. «Методы искусственного интеллекта в анализе данных» включает учет успешности выполнения практических работ, курсовой работы и экзамена.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия решение и вывода по выполненной работе. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена с грубыми ошибками и при отчете допускались неправильные ответы, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю, до успешного ее выполнения и защиты.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, в случае если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы.

К зачету по дисциплине допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям;
- сдачи отчета по самостоятельной работе, при условии, если она «зачтена» преподавателем;
- отчет по текущему контролю.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы к зачету». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации.

По итогам семестра студенты получают:

зачет/незачет	Описание
Зачтено	ответы на вопросы логичные, глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; очевидны содержательные межпредметные связи; представлена развернутая аргументация выдвигаемых положений, приводятся убедительные примеры; обнаруживается аналитический подход в освещении различных концепций; делаются содержательные выводы, демонстрируется знание специальной литературы в рамках учебного курса и дополнительных источников информации.
Не зачтено	в ответах недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; наблюдается стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера; присутствует ряд серьезных неточностей; выводы поверхностные или отсутствуют.

Примерные вопросы к зачету

1. Основные понятия искусственного интеллекта
2. История развития и основные направления искусственного интеллекта
3. Знания и их свойства
4. Экспертные системы
5. Структура функционирования экспертных систем
6. Принципы функционирования экспертных систем
7. Классификация и область применения экспертных систем
8. Технология разработки экспертных систем
9. Поиск в пространстве состояний
10. Пространство состояний
11. Методы полного перебора
12. Методы эвристического поиска
13. Представление знаний
14. Продукционная модель
15. Семантические сети
16. Фреймы
17. Формальные логические модели
18. Представление нечётких знаний
19. Методы представления ненадёжных знаний
20. Методы представления размытых знаний и нечёткий вывод
21. Типы задач машинного обучения. Обобщающая способность и переобучение.
22. Метод опорных векторов, ядра.
23. Методы оптимизации.
24. Методы обработки данных (пропуски, категориальные признаки)
25. Композиции алгоритмов. Случайные леса
26. Прогнозирование временных рядов
27. Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация, модели со скрытыми переменными
28. Нейронные сети. Сверточные слои
29. Реккурентные нейронные сети
30. Метод AQ и решающих правил

31. ДСМ-метод
32. Байесовский вывод и сети доверия

Пример тестовых заданий для текущего контроля

1. Искусственный интеллект — это:
1) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;
2) направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка;
3) направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;
4) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний.

2. Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта — кибернетике?
1) Раймонд Луллий;
2) Норберт Винер;
3) Лейбниц;
4) Декарт.

3. Какие системы искусственного интеллекта входят в состав систем эвристического поиска?
1) нейросистемы;
2) игровые системы;
3) системы распознания;
4) экспертные системы.

4. Какие системы искусственного интеллекта входят в состав систем, основанных на языках?
1) экспертные системы;
2) нейросистемы;
3) интеллектуальные пакеты прикладных программ;
4) системы общения;
5) игровые системы;
6) системы распознания.

5. Какими характерными особенностями обладают системы искусственного интеллекта?
1) обработка данных в символьной форме;
2) обработка данных в числовом формате;
3) присутствие четкого алгоритма;
4) необходимость выбора между многими вариантами.

6. Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется:
1) представлением знаний;
2) нейронной сетью;
3) экспертной системой;
4) искусственным интеллектом.

7. Как называется область информационной технологии, изучающая методы превращения знаний в объект обработки на компьютере?

1) теория автоматизированных систем управления;
2) теория систем управления базами данных;
3) инженерия знаний.

8. Как называются программы для ЭВМ, обладающие компетентностью, символьными рассуждениями, глубиной и самосознанием?
1) решатели задач;
2) системы управления базами данных;
3) экспертные системы.

9. Как называется искусственная система, имитирующая решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности?
1) механизм логического вывода;
2) система управления базами данных;
3) искусственный интеллект.

10. Что такое нечеткое множество?
1) множество значений, определяемых случайными величинами;
2) совокупность словесных характеристик в виде базовой шкалы
и функция их принадлежности на данной шкале;
3) множество значений, определяемых временными соотношениями;
4) совокупность словесных характеристик из заданного алфавита
и числовых характеристик.

11. Состав базы знаний — это:
1) объекты и правила;
2) правила и атрибуты;
3) факты и правила;
4) объекты, правила и атрибуты.

12. Какие операции можно проводить с нечеткими знаниями?
1) операции умножения, сложения, вычитания и деления;
2) эвристические операции с использованием логических операций ИЛИ, И, НЕ и др.;
3) все логические операции ИЛИ, И, НЕ и др.;
4) рекурсивные и рекуррентные соотношения.

13. Какие методы вывода используются в интеллектуальных системах?
1) циклический метод;
2) метод поиска в глубину;
3) метод поиска в ширину;
4) все перечисленные.

14. Модели представления знаний — это:
1) продукционные модели;
2) семантические сети;
3) фреймы;
4) формальные логические модели;
5) базы знаний на машинных носителях.

15. Знания — это:
1) знания в памяти человека как результат мышления;
2) закономерности предметной области, полученные в результате

практической деятельности;
3) знания, описанные на языках представления;
4) отдельные факты, характеризующие объект.

16. Продукционная модель — это:
1) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
2) ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними;
3) модели, основанные на классическом исчислении предикатов первого порядка;
4) модель, основанная на правилах, позволяющая представить знания в виде предложений типа «Если, то действие».

17. Семантическая сеть — это:
1) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
2) ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними;
3) модели, основанные на классическом исчислении предикатов первого порядка;
4) модель, основанная на правилах, позволяющая представить знания в виде предложений типа «Если, то действие».

18. Формальная логическая модель — это:
1) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
2) ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними;
3) модели, основанные на классическом исчислении предикатов первого порядка;
4) модель, основанная на правилах, позволяющая представить знания в виде предложений типа «Если, то действие».

19. Фрейм — это:
1) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
2) ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними;
3) модели, основанные на классическом исчислении предикатов первого порядка;
4) модель, основанная на правилах, позволяющая представить знания в виде предложений типа «Если, то действие».

20. Как называется ориентированный граф, узлы которого соответствуют объектам предметной области, а дуги указывают на взаимосвязи, отношения и свойства объектов?
1) семантическая сеть;
2) И-ИЛИ дерево;
3) фреймовая система.

21. Для чего предназначены термы формального языка логики предикатов?
1) для обозначения атомарных формул;
2) для обозначения высказываний;
3) для обозначения объектов предметной области.

22. Знания о смысле и значении описываемых явлений и объектов — это:
1) семантические знания;
2) прагматические знания;
3) предметные знания.

23. Система знаний — это:
1) совокупность данных;
2) структурируемая система данных;
3) совокупность связанных объектов;
4) множество связанных данных.

24. Продукционная модель представления знаний — это:
1) классическое исчисление предикатов первого порядка представления предметной области или задачи в виде набора аксиом;
2) совокупность правил, позволяющая представить знания в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)»;
3) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
4) ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними.

25. Семантическая сеть представления знаний — это:
1) совокупность правил, позволяющая представить знания в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)»;
2) классическое исчисление предикатов первого порядка представления предметной области или задачи в виде набора аксиом;
3) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
4) ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними.

26. Фреймовая модель представления знаний — это:
1) ориентированный граф, вершины которого — понятия, а дуги — отношения между ними;
2) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
3) совокупность правил, позволяющая представить знания в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)»;
4) классическое исчисление предикатов первого порядка представления предметной области или задачи в виде набора аксиом.

27. Отличительные признаки, которыми обладают экспертные системы, — это:
1) моделирование механизма мышления человека применительно
к решению задач;
2) моделирование математического механизма решения задач;
3) формирование определенных соображений и выводов, основываясь на знаниях;
4) моделирование физической природы определенной проблемной области;
5) применение эвристических и приближенных методов при решении задач.

28. Основные проблемы разработки эволюционных систем, — это:
1) выбор проблемы, машинно-человеческий интерфейс и стыковка эволюционных систем;
2) выбор проблемы, разработка прототипа, машинно-человеческий интерфейс;
3) выбор проблемы, разработка прототипа, машинно-человеческий интерфейс, оценка и стыковка эволюционных систем;
4) разработка прототипа, машинно-человеческий интерфейс и оценка эволюционных систем.

29. Состав машины вывода:
1) совокупность объектов и механизм логического вывода;
2) совокупность правил, синтез методов с выводом результатов;

3) совокупность атрибутов с механизмом логического вывода;
4) механизм логического вывода и синтез методов.

30. В зависимости от способа учета временного признака эволюционные системы классифицируются следующим образом:
1) статические и динамические;
2) статические, динамические и квазидинамические;
3) квазидинамические и статические;
4) квазидинамические и динамические.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Рекомендуемая литература

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1900587. – Режим доступа: по подписке.

2. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100056.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Манусов, В. З. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid : монография / В. З. Манусов, Н. Хасанзода, П. В. Матренин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-7782-3911-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98728.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Воронова, Л. И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81325.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

5. Кузьмич, Р. И. Модификации метода логического анализа данных для задач классификации : монография / Р. И. Кузьмич, И. С. Масич. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 181 с. — ISBN 978-5-7638-3698-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84252.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное

пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-00101-908-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1201358. – Режим доступа: по подписке.

7. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта : монография / Г. С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-1323-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/544787. – Режим доступа: по подписке.

11.2. Периодические издания

1. Журнал "Искусственный интеллект" Режим доступа: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=26097.

2. Журнал «Искусственный интеллект и принятие решений» Режим доступа: https://raai.org/pages/UGFnZVR5cGU6NzQ=

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

Не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

Ф.3. «Методы искусственного интеллекта в анализе данных» http://techn.sstu.ru/

Электронные ресурсы библиотеки института - электронные версии методических разработок, указаний и рекомендаций по выполнению практических работ

Рабочая программа, краткий конспект лекций, вопросы к модулям, экзамену, тестовые задания, методические указания к выполнению практических работ, глоссарий.

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Лань»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»
5. ЭБС «Znanium»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: http://docs.cntd.ru/document/

2. Общероссийские классификаторы: https://classifikators.ru

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

Официальный сайт - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт): https://www.gost.ru

12.2 Перечень профессиональных баз данных

1. Консультант плюс – www.consultant.ru
2. Гарант (информационно-правовой портал) – www.garant.ru

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение
2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащенны оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу составил
доцент, к.т.н. Борисова Н.В.  «28»июня 2023

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«____»_____ 20 ___ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____/_____/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
«_____»_____ 20 __ года, протокол № _____
Председатель УМКС/УМКН _____/_____/