

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 12:58:36
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
д.х.н. профессор Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Нейросетевое моделирование технологических процессов

Направление подготовки 04.03.01 Химия
Направленность (профиль) Неорганическая и аналитическая химия
Год начала обучения 2026
Форма обучения очная
Изучается в 3 семестре

Введение

1. Фонд оценочных средств составляет методическую основу для организации и проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Нейросетевое моделирование технологических процессов», которая является дисциплиной первого блока учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия. Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов, задачами которого являются получение первичной информации о ходе и качестве усвоения учебного материала, стимулирование регулярной самостоятельной работы студентов, а также получение достоверной информации о степени сформированности компетенций. Форма промежуточной аттестации – зачет.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Нейросетевое моделирование технологических процессов»

3. Разработчик Ляхова У.А. доцент кафедры математического моделирования.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Ляхов П.А., заведующий кафедрой математического моделирования

Члены комиссии: Андрухив Л.В., доцент кафедры математического моделирования,

Ионисян А.С., доцент кафедры математического моделирования.

Представитель организации-работодателя Подопригора Н.Б., генеральный директор ООО «медицина ИТ»

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Нейросетевое моделирование технологических процессов», соответствует требованиям ФГОС ВО. Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 Химия, а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме. Виды оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному профилю.

«__» _____ 2026 года

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (Хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: УК-1.				
ИД-1 ук-1 Обладает базовыми знаниями в области системного анализа и методов поиска научно-технической информации.	Не в полной мере знает принципы системного подхода к описанию процессов, классификацию источников данных и критерии достоверности информации.	Знает базовые принципы системного подхода, отдельные виды источников экспериментальных данных и основные критерии достоверности научной информации.	Знает современные принципы системного подхода, классификацию источников технологических данных и критерии их релевантности для задач моделирования.	В полной мере знает и глубоко понимает принципы системного подхода, свободно ориентируется в классификации источников данных и критериях достоверности информации для решения прикладных задач.
ИД-2 ук-1 Использует системный подход для анализа научно-технической информации и постановки задач моделирования.	Не в полной мере умеет выполнять поиск литературы и датасетов, структурировать разнородные данные и формулировать задачи нейросетевого моделирования.	Умеет с опорой на методические указания выполнять поиск информации, структурировать данные и формулировать базовые задачи моделирования.	Умеет самостоятельно осуществлять целенаправленный поиск литературы и открытых датасетов, структурировать данные и корректно формулировать задачи моделирования.	В полной мере умеет осуществлять независимый поиск и критический отбор информации, эффективно структурировать сложные наборы данных и точно формулировать задачи моделирования в контексте технологических проблем.
ИД-3 ук-1 Владеет навыками критического анализа источников и синтеза данных для выбора оптимальных подходов к моделированию технологических процессов.	Не владеет методами сравнительного анализа архитектур нейронных сетей и навыками синтеза знаний для обоснования вычислительной стратегии.	Демонстрирует начальное владение методами сравнительного анализа архитектур и базовыми навыками синтеза теоретических положений для выбора стратегии.	Владеет методами сравнительного анализа архитектур нейронных сетей и навыками синтеза знаний из химии, математики и data-science для обоснования выбранной стратегии.	Свободно владеет методами сравнительного анализа архитектур и интеграции междисциплинарных знаний, способен обоснованно выбирать и адаптировать оптимальные вычислительные стратегии для сложных технологических задач.

Компетенция: ОПК-3				
ИД-1 опк-3 Демонстрирует навыки применения математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности.	Не в полной мере знает принципы построения, обучения, валидации и интерпретации искусственных нейронных сетей как суррогатных моделей.	Знает отдельные принципы построения и обучения нейронных сетей, базовые аспекты валидации и интерпретации суррогатных моделей химических систем.	Знает современные принципы построения, обучения, валидации и интерпретации искусственных нейронных сетей для химико-технологических систем и лабораторных установок.	В полной мере знает и понимает математические и алгоритмические основы построения, обучения, валидации и физической интерпретации нейросетевых суррогатных моделей.
ИД-2 опк-3 Использует и адаптирует существующие математические модели для решения прикладных задач.	Не в полной мере умеет модифицировать архитектуры сетей, настраивать гиперпараметры и применять методы регуляризации для адаптации моделей.	Умеет с помощью преподавателя модифицировать архитектуры, подбирать гиперпараметры и применять базовые методы регуляризации для адаптации моделей под химические данные.	Умеет самостоятельно модифицировать архитектуры нейронных сетей, настраивать гиперпараметры, применять методы регуляризации и трансферного обучения под специфику экспериментальных данных.	В полной мере умеет адаптировать и оптимизировать архитектуры нейронных сетей, проводить тонкую настройку гиперпараметров и эффективно применять продвинутые методы регуляризации для решения прикладных химических задач.
ИД-3 опк-3 Применяет на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности.	Не владеет практическими навыками программной реализации, отладки и тестирования нейросетевых моделей в экосистеме Python.	Демонстрирует умение применять базовые инструменты Python для реализации и тестирования простых нейросетевых моделей прогнозирования.	Владеет навыками программной реализации, отладки и тестирования нейросетевых моделей в Python для прогнозирования параметров процессов и анализа спектрометрических данных.	Свободно владеет полным циклом разработки, отладки и тестирования нейросетевых моделей в экосистеме Python, способен создавать воспроизводимые вычислительные конвейеры для решения профессиональных задач.
Компетенция: ОПК-5				
ИД-1 опк-5 Обладает знаниями методов физико-химического анализа и принципов обработки экспериментальных данных.	Не в полной мере знает природу спектроскопических и хроматографических	Знает базовые характеристики аналитических сигналов, основные источники	Знает физико-химическую природу спектральных и хроматографических	В полной мере знает и понимает физико-химические основы формирования аналитических сигналов,

	сигналов, источники инструментальных погрешностей и методы обработки данных.	инструментальных погрешностей и стандартные методы цифровой фильтрации.	сигналов, классификацию погрешностей и современные методы нормализации аналитических данных.	систематизирует источники погрешностей и владеет классификацией методов цифровой обработки экспериментальных данных.
ИД-2 ОПК-5 Использует нейросетевые алгоритмы для анализа, классификации и интерпретации спектральных, хроматографических и микроскопических данных.	Не в полной мере умеет применять нейросетевые алгоритмы для анализа, классификации и количественной интерпретации спектральных данных.	Умеет с опорой на шаблоны применять сверточные сети и методы снижения размерности для базовой идентификации веществ и выделения спектральных признаков.	Умеет применять сверточные нейронные сети и методы снижения размерности для автоматической идентификации веществ, выделения значимых признаков и количественной оценки концентраций.	В полной мере умеет разрабатывать и настраивать нейросетевые алгоритмы для комплексного анализа, классификации и количественной интерпретации сложных спектральных, хроматографических и микроскопических данных.
ИД-3 ОПК-5 Владеет навыками интеграции инструментальных данных в вычислительные конвейеры для автоматизации анализа веществ и материалов.	Не владеет навыками интеграции инструментальных данных в вычислительные конвейеры и методами валидации моделей на независимых выборках.	Демонстрирует умение применять базовые инструменты для построения пайплайнов обработки сигналов и валидации моделей на стандартных учебных выборках.	Владеет инструментами построения воспроизводимых пайплайнов обработки сырых сигналов, методами валидации моделей и навыками интерпретации результатов в терминах физической химии.	Свободно владеет методологией создания автоматизированных вычислительных конвейеров, способен проводить строгую валидацию на независимых выборках и глубоко интерпретировать результаты в контексте физико-химических закономерностей.
Компетенция: ОПК-6				
ИД-1 ОПК-6 Обладает знаниями основ проектирования и оптимизации химико-технологических процессов, а также методов оценки их эффективности.	Не в полной мере знает принципы проектирования процессов, критерии эффективности и безопасности, ограничения детерминированных моделей.	Знает отдельные принципы технологического проектирования, базовые критерии эффективности процессов и ограничения традиционных математических моделей.	Знает современные принципы проектирования и оптимизации химико-технологических процессов, критерии эффективности, безопасности и ограничения детерминированных подходов.	В полной мере знает и системно понимает принципы проектирования процессов, многокритериальные показатели эффективности и безопасности, а также фундаментальные ограничения классических и data-driven моделей.
ИД-2 ОПК-6 Использует	Не в полной мере умеет	Умеет с помощью	Умеет строить	В полной мере умеет

суррогатные нейросетевые модели для прогнозирования параметров процессов и поиска оптимальных режимов.	строить суррогатные модели для прогнозирования параметров процессов и проводить многокритериальную оптимизацию режимов.	преподавателя строить простые surrogate-модели на экспериментальных данных и выполнять базовую оптимизацию технологических параметров.	суррогатные нейросетевые модели на данных АСУ ТП или лабораторных экспериментов, проводить многокритериальную оптимизацию и оценивать влияние входных параметров.	разрабатывать и калибровать суррогатные модели на разнородных производственных данных, проводить сложную многокритериальную оптимизацию и количественно оценивать влияние технологических факторов на целевые показатели.
ИД-3 опк-6 Владеет навыками применения методов машинного обучения для многокритериальной оптимизации технологических схем и предиктивного управления безопасностью.	Не владеет методами интерпретации решений моделей, квантификации неопределённости и формирования рекомендаций по корректировке режимов.	Демонстрирует умение применять базовые методы интерпретации (SHAP/LIME) и оценивать неопределённость прогнозов в рамках учебных технологических задач.	Владеет методами интерпретации решений моделей, подходами к квантификации неопределённости и навыками формирования рекомендаций по корректировке режимов в реальном времени.	Свободно владеет передовыми методами объяснимого ИИ и оценки неопределённости, способен разрабатывать научно обоснованные рекомендации для предиктивного управления безопасностью и эффективностью технологических процессов.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1	б)	Системный подход к нейросетевому моделированию технологических процессов подразумевает: а) использование только физико-химических уравнений; б) рассмотрение процесса как целостной системы с учётом взаимосвязи входных параметров, модели и целевых показателей; в) отказ от экспериментальных данных в пользу теоретических расчётов; г) применение исключительно линейных регрессий.	УК-1
2	в)	К основным критериям релевантности экспериментального датасета для обучения нейросетевой модели относятся: а) объём файла в гигабайтах; б) наличие графического интерфейса; в) репрезентативность, полнота описания режимов и достоверность инструментальных измерений; г) использование устаревшего формата хранения.	УК-1
3	а)	Первым этапом постановки задачи нейросетевого моделирования в химической технологии является: а) формулировка технологической проблемы и определение целевых переменных; б) подбор архитектуры нейронной сети; в) написание кода на Python; г) закупка вычислительного оборудования.	УК-1
4	б), в)	При критическом анализе научной литературы по применению ИИ в химии необходимо оценивать: а) цвет обложки журнала; б) воспроизводимость результатов и открытость кода/данных; в) соответствие метрик валидации заявленным задачам; г) количество цитирований за последний год без учёта контекста.	УК-1
5	а)	Синтез знаний из химии, математики и data-science при выборе вычислительной стратегии позволяет: а) обоснованно сопоставить физические ограничения процесса с возможностями алгоритмов; б) полностью заменить физико-химическую теорию нейросетью;	УК-1

		в) игнорировать погрешности измерений; г) использовать только готовые решения без адаптации.	
6	в)	К источникам разнородных данных в химико-технологических исследованиях не относятся: а) спектрометры и хроматографы; б) датчики АСУ ТП и журналы лабораторных экспериментов; в) прогнозы погоды на ближайшие сутки; г) данные DOE (планирования экспериментов).	УК-1
7	б)	Стратегия выбора модели нейросетевого моделирования должна базироваться на: а) случайном подборе архитектуры; б) анализе природы данных, требуемой точности прогноза и вычислительных ограничениях; в) популярности фреймворка в социальных сетях; г) наличии только одного типа данных.	УК-1
8	а)	При систематизации научно-технической информации по задачам оптимизации процессов наиболее эффективным является: а) структурирование по типам моделей, входным параметрам и критериям качества; б) сортировка по алфавиту авторов; в) хранение всех статей в одном архиве без метаданных; г) отказ от электронного поиска в пользу печатных справочников.	УК-1
9	в)	К ограничениям data-driven подходов в химическом инжиниринге относится: а) невозможность работы с числовыми данными; б) отсутствие программных библиотек; в) зависимость качества прогноза от репрезентативности обучающей выборки и риск экстраполяции за пределы обученной области; г) полная независимость от качества экспериментов.	УК-1
10	а)	Целенаправленный поиск открытых датасетов для обучения моделей должен учитывать: а) наличие метаданных, описание методики измерений и условий эксперимента; б) только размер набора данных; в) дату публикации файла; г) отсутствие необходимости в проверке достоверности.	УК-1
11	б)	Формулировка задачи нейросетевого моделирования должна включать: а) только желаемую точность; б) определение входных и выходных переменных, допустимые границы параметров и критерии оценки адекватности;	УК-1

		в) перечень используемого оборудования; г) имена всех участников проекта.	
12	в)	Сравнительный анализ архитектур нейронных сетей при решении химико-технологических задач требует: а) выбора самой сложной архитектуры; б) игнорирования вычислительной стоимости; в) оценки интерпретируемости, устойчивости к шуму и соответствия структуре данных; г) использования только многослойных перцептронов.	УК-1
13	а)	Критерий достоверности научной информации в области ИИ для химии включает: а) независимую валидацию на внешних выборках и статистическую значимость результатов; б) наличие аннотации на английском языке; в) публикацию в открытом доступе без рецензирования; г) использование проприетарного ПО.	УК-1
14	б)	Искусственный нейрон в контексте нейросетевого моделирования представляет собой: а) физический чип в компьютере; б) вычислительную единицу, выполняющую взвешенное суммирование входных сигналов и применение нелинейной функции активации; в) алгоритм сортировки данных; г) датчик температуры в реакторе.	ОПК-3
15	в)	Функция потерь (loss function) в процессе обучения нейронной сети используется для: а) увеличения скорости работы GPU; б) визуализации архитектуры; в) количественной оценки ошибки прогноза и направления градиентной оптимизации; г) шифрования данных.	ОПК-3
16	а)	Метод обратного распространения ошибки (backpropagation) позволяет: а) вычислять градиенты функции потерь по весам сети для их последующего обновления; б) генерировать новые химические соединения; в) сжимать изображения спектров; г) автоматически исправлять погрешности приборов.	ОПК-3
17	б)	Переобучение (overfitting) нейросетевой модели проявляется в: а) одинаково низком качестве на обучающей и тестовой выборках; б) высокой точности на обучающих данных и значительном снижении качества на тестовых; в) невозможности запуска кода;	ОПК-3

		г) отсутствии функции активации.	
18	а)	Регуляризация L2 (Ridge) в нейронных сетях направлена на: а) штрафование больших значений весов для снижения сложности модели; б) увеличение числа эпох обучения; в) удаление категориальных признаков; г) замену функции потерь на MAE.	ОПК-3
19	в)	Сверточные нейронные сети (CNN) наиболее эффективны для: а) прогнозирования временных рядов температуры; б) генерации молекулярных формул; в) анализа спектральных данных и изображений микроструктур благодаря выделению локальных паттернов; г) линейной регрессии одномерных данных.	ОПК-3
20	б)	Рекуррентные сети (RNN/LSTM) предпочтительно применять для: а) классификации статичных изображений; б) моделирования динамики химических реакторов и прогнозирования нестационарных процессов; в) сжатия файлов; г) построения корреляционных матриц.	ОПК-3
21	а)	Автокодировщики (Autoencoders) в химическом моделировании используются преимущественно для: а) снижения размерности данных и обнаружения аномальных режимов; б) увеличения объема обучающей выборки; в) замены функции активации; г) визуализации графиков.	ОПК-3
22	в)	Кросс-валидация (например, k-fold) необходима для: а) ускорения обучения; б) увеличения числа нейронов; в) объективной оценки обобщающей способности модели и снижения зависимости от разбиения выборки; г) генерации синтетических данных.	ОПК-3
23	б)	Метрика RMSE (Root Mean Square Error) наиболее информативна для задач: а) бинарной классификации; б) регрессии, где важно учитывать величину крупных отклонений прогноза; в) кластеризации; г) работы с категориальными признаками.	ОПК-3

24	а)	Техника Dropout в процессе обучения нейросети предназначена для: а) случайного отключения части нейронов для предотвращения ко-адаптации и переобучения; б) увеличения скорости вычислений; в) нормализации входных данных; г) замены оптимизатора Adam.	ОПК-3
25	в)	Гиперпараметрами нейронной сети являются: а) веса связей между нейронами; б) значения входных признаков; в) скорость обучения, размер батча, число слоёв и нейронов; г) значения функции потерь на эпохе.	ОПК-3
26	б)	Экосистема Python для нейросетевого моделирования включает: а) только Microsoft Excel; б) PyTorch/TensorFlow, scikit-learn, pandas, NumPy; в) исключительно коммерческие САПР; г) языки ассемблера и Fortran.	ОПК-3
27	а)	Базовая линия в инфракрасной спектроскопии может искажаться из-за: а) рассеяния света, флуоресценции или дрейфа детектора; б) использования функции ReLU; в) применения cross-validation; г) наличия GPU.	ОПК-5
28	в)	Нормализация спектральных данных перед подачей в нейросеть выполняется для: а) увеличения разрешения прибора; б) изменения химической структуры вещества; в) приведения признаков к единому масштабу и ускорения сходимости оптимизатора; г) удаления шума на физическом уровне.	ОПК-5
29	б)	К основным источникам инструментальных погрешностей при хроматографическом анализе относятся: а) выбор архитектуры CNN; б) нестабильность подвижной фазы, температурный дрейф и шумы детектора; в) использование функции активации tanh; г) размер батча при обучении.	ОПК-5
30	а)	Для автоматической идентификации веществ по ИК-спектрам наиболее целесообразно использовать: а) сверточные нейронные сети (CNN), адаптированные для одномерных сигналов;	ОПК-5

		б) линейную регрессию без регуляризации; в) алгоритм k-средних без разметки; г) ручное сравнение пиков.	
31	в)	Метод главных компонент (РСА) перед обучением нейросети применяется для: а) увеличения объёма данных; б) замены функции потерь; в) снижения мультиколлинеарности и визуализации структуры многомерных химических данных; г) калибровки спектрометра.	ОПК-5
32	б)	Количественная оценка концентрации компонента по спектральным данным с помощью нейросети требует: а) отсутствия калибровочных образцов; б) обучения на выборке с известными концентрациями и валидации на независимых пробах; в) использования только бинарных меток; г) игнорирования базовой линии.	ОПК-5
33	а)	При работе с пропусками в лабораторных журналах наиболее обоснованной стратегией является: а) анализ механизма пропусков и применение методов импутации (медиана, k-NN, модельные значения) или удаление записей при критическом объёме; б) замена всех пропусков на ноль; в) удаление всей выборки; г) игнорирование проблемы.	ОПК-5
34	в)	Интеграция инструментальных данных в вычислительный конвейер подразумевает: а) ручной ввод значений в Excel; б) отказ от цифровых интерфейсов; в) автоматизированный сбор, предварительную обработку и подачу сигналов в модель с сохранением метаданных; г) использование только бумажных протоколов.	ОПК-5
35	б)	Валидация нейросетевой модели на независимой экспериментальной выборке позволяет: а) ускорить обучение; б) оценить реальную предсказательную способность модели и выявить переобучение; в) заменить физико-химический анализ; г) изменить архитектуру прибора.	ОПК-5
36	а)	Для анализа микроскопических изображений поверхности катализаторов применяются:	ОПК-5

		а) двумерные сверточные сети (2D-CNN); б) рекуррентные сети LSTM; в) линейные модели без активации; г) алгоритмы сортировки.	
37	в)	Интерпретация результатов нейросетевого анализа в терминах физической химии требует: а) игнорирования весов модели; б) использования только программных метрик; в) сопоставления значимых признаков с известными физико-химическими закономерностями и механизмами процессов; г) отказа от сравнения с литературой.	ОПК-5
38	б)	Цифровая фильтрация экспериментальных сигналов (сглаживание, вейвлет-преобразование) перед обучением модели направлена на: а) увеличение шума; б) подавление высокочастотных помех при сохранении полезной спектральной информации; в) изменение химического состава; г) замену нейросети на регрессию.	ОПК-5
39	а)	Суррогатная нейросетевая модель технологического процесса – это: а) упрощённая вычислительная аппроксимация, заменяющая ресурсоёмкие физические модели или натурные эксперименты; б) физический прототип реактора; в) документация к прибору; г) алгоритм шифрования данных.	ОПК-6
40	в)	Многокритериальная оптимизация химико-технологического процесса с использованием нейросетей позволяет: а) игнорировать безопасность; б) увеличить только выход продукта без учёта затрат; в) найти компромиссные решения между противоречивыми целями (выход, себестоимость, энергозатраты, безопасность); г) заменить все датчики.	ОПК-6
41	б)	Методы SHAP и LIME применяются в нейросетевом моделировании для: а) увеличения скорости обучения; б) объяснимости (XAI) и оценки вклада каждого входного параметра в прогноз модели; в) генерации новых данных; г) сжатия модели.	ОПК-6

42	а)	Квантификация неопределённости прогнозов нейросети необходима для: а) оценки доверительных интервалов и принятия обоснованных решений в условиях рисков; б) увеличения числа нейронов; в) замены функции активации; г) упрощения кода.	ОПК-6
43	в)	Предиктивный контроль качества продукции на основе нейросетевых моделей предполагает: а) анализ продукции только после отгрузки; б) отказ от контроля; в) прогнозирование отклонений параметров на ранних этапах процесса и корректировку режимов до брака; г) ручную проверку каждой единицы.	ОПК-6
44	б)	Обнаружение аномальных режимов работы химического реактора с помощью автокодировщиков основано на: а) увеличении ошибки реконструкции при отклонении данных от обученной нормы; б) случайном выборе параметров; в) игнорировании датчиков; г) использовании только линейных моделей.	ОПК-6
45	а)	Интеграция обученной нейросетевой модели в лабораторную информационную систему (LIMS) обеспечивает: а) автоматизированный прогноз параметров, протоколирование результатов и связь с базами образцов; б) полную замену персонала; в) отключение всех приборов; г) хранение данных только на флеш-накопителях.	ОПК-6
46	в)	Концепция MLOps в химической промышленности направлена на: а) отказ от версионирования кода; б) ручное обновление моделей раз в год; в) стандартизацию жизненного цикла моделей: обучение, тестирование, деплой, мониторинг и автоматическое переобучение; г) использование исключительно устаревшего ПО.	ОПК-6
47	б)	Мониторинг дрейфа данных (data drift) в промышленных нейросетевых моделях необходим потому, что: а) оборудование не изнашивается;	ОПК-6

		б) изменение состава сырья, условий эксплуатации или калибровки датчиков со временем снижает точность прогноза; в) нейросети не требуют обслуживания; г) химические процессы статичны.	
48	а)	Формирование рекомендаций по корректировке технологических режимов в реальном времени на основе нейросетевой модели требует: а) низкой латентности предсказания, валидированной суррогатной модели и интеграции с системой управления; б) отключения всех систем безопасности; в) ручного расчёта на бумаге; г) использования только исторических данных без адаптации.	ОПК-6
49	в)	Критериями эффективности внедрения нейросетевой модели в производство являются: а) только объём кода; б) популярность фреймворка; в) снижение брака, экономия ресурсов, повышение безопасности и воспроизводимость результатов; г) отсутствие документации.	ОПК-6
50	б)	Техническая документация на внедряемую нейросетевую модель должна включать: а) только исходный код; б) описание архитектуры, обучающей выборки, метрик валидации, ограничений применения, инструкции по мониторингу и процедурам переобучения; в) личные данные разработчиков; г) рекламные материалы.	ОПК-6

Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента бакалавриата не предусмотрена.

Зачет проводится по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент показал глубокое, прочное и аргументированное знание программного учебного материала дисциплины, при этом поставленные вопросы раскрывает последовательно, четко и логически стройно, в полном исчерпывающем объеме; умеет правильно формулировать, и владеет основными категориями, понятиями и терминами по материалам дисциплины, не допускает при ответе ошибок, владеет инновационными приемами работы. Если он проявил самостоятельность, организованность, добросовестность творческий подход при подготовке доклада, выраженное стремление к приобретению и совершенствованию профессиональных знаний, умений и навыков.

Оценка «хорошо» выставляется студенту в случае, когда студент в основном знает программный учебный материал дисциплины, поставленные в докладе вопросы раскрывает последовательно, четко и логически стройно, но допускает незначительные неточности. Умеет правильно формулировать, и владеет основными категориями, понятиями и терминами по материалам доклада, однако допускает при ответе отдельные неточности или одну, две ошибки; не отличался инициативностью, высокой активностью, творческим подходом и самостоятельностью в выполнении доклада. В основном владеет инновационными приемами работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за: наличие поверхностных знаний, неустойчивых умений в области профессиональной деятельности; дает не полные ответы на поставленные в докладе вопросы, показал слабое владение инновационными приемами работы; отсутствие должностной инициативности, самостоятельности и творчества при подготовке доклада.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы по докладу, знает на недостаточно высоком уровне материал доклада и не в полной мере готов по подготовленному докладу.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента бакалавриата не предусмотрена.

Оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.