



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах»
Направление подготовки 04.04.01 Химия
магистерская программа «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Содержание

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Цифровые технологии в химии и химических производствах»	3
II. Текущая аттестация по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах»	4
III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах».....	8

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Цифровые технологии в химии и химических производствах»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Цифровые технологии в химических производствах.	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает основные типы оборудования, программного обеспечения и специализированных баз данных, необходимых для работы профессионального химика.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	вопросы к зачету 1-5
			Умеет определять необходимое программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения поставленной задачи.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	
			Владет навыками использования современного программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.	ПР-9 Проект	
2	Раздел II. Цифровые технологии в химии.	ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает некоторые программные продукты, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	вопросы к зачету 6-14
			Умеет использовать стандартные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат	
			Владет навыками использования стандартных и оригинальных программных продуктов, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 реферат; ПР-9 Проект	

II. Текущая аттестация по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования (устного опроса) и двух письменных работ (реферата и проекта), которые также сопровождаются представлением их студентом в форме презентации перед аудиторией и обсуждением в форме деловой игры) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Вопросы для собеседования (устного опроса, УО1):

Раздел 1. Цифровые технологии в химических производствах.

1. Какие сложности могут возникнуть на предприятии после внедрения базовых информационных систем?
2. Какие системы обеспечивают надежный обмен производственными и технологическими данными между несколькими участками производства в режиме реального времени?
3. Что необходимо учитывать при принятии управленческих решений в процессе внедрения технологий цифрового производства?
4. Какие вопросы являются ключевыми на этапе оценки проекта-пилота?
5. Каков правильный порядок этапов работы с данными?
6. Предприятие проинвестировало 30 млн. руб. в реализацию цифровой инициативы по созданию сервиса на базе производственных данных. Это принесло экономический эффект в размере 2 млн. руб. в месяц. Оцените срок окупаемости и ROI данного решения (в расчете на 3 года, без учета инфляции).
7. Дайте определение и расшифруйте, что стоит за каждым V понятия «5 V's of Big Data».

Раздел 2. Цифровые технологии в химии.

1. Кем и когда была разработана реляционная модель данных и на каком математическом аппарате она основаны?
2. Проводя классификацию по типу информации, содержащейся в базе данных, на какие типы можно разделить химические базы данных (например, в соответствии с классификацией, предложенной Энгелом в *Engel, T. Databases and Data Sources in Chemistry // Chemoinformatics: A textbook / ed. by J. Gasteiger, T. Engel – Weinheim: Wiley-VCH, 2003 – p.227-290*)?
3. Что означает акроним CRUD? Каким операторам манипуляции данными соответствуют функции CRUD в языке SQL?
4. Дайте определение понятию «искусственный интеллект». Кто и когда впервые ввел данное понятие? Во время какого важного события в истории становления искусственного интеллекта как науки?
5. Объясните вкратце, чем отличаются друг от друга алгоритмы машинного обучения «обучение с учителем», «обучение без учителя» и «обучение с подкреплением».

6. Какие три основные части программы Heuristic Dendral?
7. Назовите основные классы задач интеллектуальной деятельности, которые традиционно выделяют при разработке систем, основанных на знаниях.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Ответ засчитывается оценками «зачтено» («не зачтено»).

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Ответ верный и полный. Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Ответ не верный или не полный. Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

2. Реферат (ПР-4)

Каждый студент выбирает один из вопросов практических занятий или его часть для написания реферата. При желании обучающийся может выбрать свой вариант темы, аналогичной теме практического занятия, для написания реферата. Оцениванию подвергается письменный текст реферата, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2002 «Отчет о научно-исследовательской работе» или методическими рекомендациями ДВФУ, и публичное выступление по теме реферата, сопровождаемое презентацией.

Тематика рефератов

1. Архитектура промышленного интернета вещей
2. Промышленные роботы KUKA.
3. Работа с БД: CRUD операции.
4. Базы данных химических соединений: CAS Registry, PDB.
5. и т.д.

Критерии оценивания реферата (ПР-4)

Критерии оценки текста реферата.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Реферат не выполнен.

Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
	Критерии	Содержание критериев		

Раскрытые Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

3. Проект (ПР-9)

Каждый студент выбирает программное обеспечение (ПО), используемое для научных или инженерных задач в химии или химических производствах (например, одно из списка ниже «Тематика индивидуальных проектов»). Оцениванию подвергается письменный текст проекта, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2002 «Отчет о научно-исследовательской работе» или методическими рекомендациями ДВФУ, и публичное выступление по теме проекта, сопровождаемое презентацией.

Тематика индивидуальных проектов

1. КОМПАС 3D
2. ЯМР софт: Spin Works
3. «ES8» для потенциостатов
4. ChemLab
5. Honeywell UniSim Design
6. Gaussian
7. Origin
8. ACDLabs
9. Nysys

10. TopSpin 4.x.x для спектрометров ЯМР
11. PRIMUS для обработки спектров малоуглового рентгеновского рассеяния
12. ChemPen3D
13. ChemOffice
14. BATE
15. WinNormos для обработки мессбауэровских спектров
16. Discovery Studio (Dassault Systemes BIOVIA (formerly Accelrys))
17. GROMACS
18. NAMD
19. и т.д.

Критерии оценивания проекта (ПР-9)

Необходимые элементы проекта

Текст проекта о выбранном ПО должен включать следующие необходимые элементы:

- a. назначение ПО;
- b. основные функции ПО;
- c. атрибуты качества ПО;
- d. системные требования ПО;
- e. особенности пользовательского интерфейса ПО;
- f. решение с помощью описываемого ПО некоторой задачи (постановка задачи, входные данные задачи, выходные данные задачи, алгоритм решения задачи с использованием выбранного ПО);
- g. приложение (принтскрины графиков, диалоговых окон, элементов пользовательского интерфейса выбранного ПО).

Критерии оценки текста проекта.

Оценка	Требования
«зачтено»	В проекте присутствуют необходимые элементы. Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Проект характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	В проекте отсутствуют необходимые элементы. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Проект не выполнен.

Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			

Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Цифровые технологии в химии и химических производствах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов из первого раздела. Он направлен на раскрытие студентом знаний по проблемам цифровизации химических производств. Второй вопрос касается цифровых технологий в химии.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В электронную ведомость студента вносится запись «зачтено» или «не зачтено». При неявке студента на зачет в электронной ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Цифровая трансформация промышленного предприятия. Стратегия цифровой трансформации. Оценка уровня автоматизации на производстве: ключевые показатели.
2. Интернет вещей. IoT и IIoT. Управление данными с подключенных устройств.
3. Промышленная робототехника. FANUC. KUKA.
4. Большие данные. 5 V's больших данных. Технологии работы с большими данными.
5. AR и VR. Обучение, удаленная экспертиза, моделирование экспериментов и другие сферы применения AR и VR в химической промышленности и науке.
6. Химические базы данных. СУБД. Классификация баз данных.
7. Работа с БД: CRUD операции. Базы данных химических соединений: CAS Registry, PDB. Базы данных химических реакций: Reaxys.
8. Способы представления химических данных для последующей компьютерной обработки. Патентные базы данных.
9. Машинное обучение. Обучение с учителем.
10. Машинное обучение. Обучение без учителя.
11. Машинное обучение. Обучение с подкреплением.
12. Искусственный интеллект. Основные понятия и история возникновения.
13. Искусственный интеллект. Сильный и слабый искусственный интеллект. Способы представления знаний.
14. Искусственный интеллект. Основные классы задач интеллектуальной деятельности. Экспертные системы. Проект Dendral.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.