

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Владимирович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 13:13:05
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab38a054864d48641

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

Утверждено
Декан химического факультет
Аксёнов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Хеометрические методы анализа данных

Направление подготовки	<u>04.03.01 Химия</u>
Направленность (профиль)	<u>Химия окружающей среды,</u> <u>химическая экспертиза и</u> <u>экологическая безопасность</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2026</u>

Введение

1. Назначение__Фонд оценочных средств для объективной оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине «Хеометрические методы анализа данных»
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Методы разделения и концентрирования»
3. Разработчик: старший преподаватель кафедры аналитической химии, к.х.н. Червонная Татьяна Артемовна
4. Проведена экспертиза ФОС.
Председатель Демидов Олег Петрович, зав. кафедрой аналитической химии
Члены комиссии:
Уклеина Ирина Юрьевна, доцент кафедры аналитической химии.
Авакян Елена Кимовна, доцент кафедры аналитической химии
Представитель организации-работодателя:
Адоньев А.И., директор ЗАО «Люкс»
Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе.
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Уровни сформированности компетенций, индикаторов	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-3 владеет достаточными навыками использования современной аппаратуры, средств измерений для решения профессиональных задач научно-исследовательской работы, вопросов технологических отрасли				
Результаты: ИД-1 ПК-3. владеет базовыми операциями работы на современном высокочувствительном оборудовании, умеет оценивать достоверность полученных результатов,	Не знает основных разделов хеометрического анализа	Удовлетворительно знает основные разделы хеометрического анализа	Хорошо знает основные разделы хеометрического анализа	Отлично основные разделы хеометрического анализа

грамотно интерпретировать данных ИД-2 ПК-3. владеет базовыми знаниями в области машинного обучения и инструментов искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения конкретной профессиональной задачи химической отрасли ИД-3 ПК-3. владеет знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении практических кейсов	Не умеет проводить поиск необходимых алгоритмов для обработки результатов, данных	Удовлетворительно умеет проводить поиск необходимых алгоритмов для обработки результатов, данных	Хорошо умеет проводить поиск необходимых алгоритмов для обработки результатов, данных	Отлично умеет проводить поиск необходимых алгоритмов для обработки результатов, данных
ПК-4 владеет инструментами регистрации данных и способами обработки результатов экспериментов, умеет выбирать подходящий способ обработки данных с учетом задачи и специфики исследования в области проведения различных видов экспертизы, определения структуры, свойств и состава новых материалов				

Результаты: ИД-1 ПК-4. знает различные алгоритмы и способы регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, умеет осуществлять контроль стабильности результатов для получения надежных данных ИД-2 ПК-4. владеет инструментами статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных факторов, проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки	Не знает основные понятия в области экспертизы, химии окружающей среды и экологической безопасности	Удовлетворительно знает основные понятия в области экспертизы, химии окружающей среды и экологической безопасности	Хорошо знает основные понятия в области экспертизы, химии окружающей среды и экологической безопасности	Отлично знает основные понятия в области экспертизы, химии окружающей среды и экологической безопасности
	Не умеет использовать основные расчетные формулы в тематике исследования	Удовлетворительно умеет использовать основные расчетные формулы в тематике исследования	Хорошо умеет представлять использовать основные расчетные формулы в тематике исследования	Отлично умеет представлять использовать основные расчетные формулы в тематике исследования
	Не владеет навыками обработки результатов экспериментов	Удовлетворительно владеет навыками обработки результатов экспериментов	Хорошо владеет навыками обработки результатов экспериментов	Отлично владеет навыками обработки результатов экспериментов
	Не владеет алгоритмами обработки результатов серий измерений	Удовлетворительно владеет алгоритмами обработки результатов серий измерений	Хорошо владеет алгоритмами обработки результатов серий измерений	Отлично владеет алгоритмами обработки результатов серий измерений
	Не умеет проводить грамотную с метрологической точки зрения оценку полученных данных	Удовлетворительно умеет проводить грамотную с метрологической точки зрения оценку полученных данных	Хорошо умеет проводить грамотную с метрологической точки зрения оценку полученных данных	Отлично умеет проводить грамотную с метрологической точки зрения оценку полученных данных
ПК-5 владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с Учетом их физических и химических свойств				
Результаты: ИД-1 ПК-5 оценивает степень опасности групп веществ для здоровья	Не владеет алгоритмами для расчета результатов эксперимента	Удовлетворительно владеет алгоритмами для расчета результатов эксперимента	Хорошо владеет алгоритмами для расчета результатов эксперимента	Отлично владеет алгоритмами для расчета результатов эксперимента

человека и окружающей среды. ИД-2 ПК-5 применяет основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	Не знает и не умеет применять на практике методы идентификации веществ	Удовлетворительно знает и умеет применять на практике методы идентификации веществ	Хорошо знает и умеет применять на практике методы идентификации веществ	Отлично знает и умеет применять на практике методы идентификации веществ
	Не способен провести расчет по экспериментальным заданиям	Удовлетворительно способен провести расчет по экспериментальным заданиям	Хорошо способен провести расчет по экспериментальным заданиям	Отлично способен провести расчет по экспериментальным заданиям
ПК-7 владеет фундаментальными знаниями по основным разделам химии, в том числе химии окружающей среды для разработки экологически безопасных технологий и методик, обладает достаточным уровнем знаний и умений для проведения химической экспертизы, включая современные вопросы экологии, методы исследования свойств химических веществ и материалов				
ИД-1 ПК-7 обладает современными сведениями в области распределения веществ и элементов в природе, источниках их	Не умеет различать между собой применимость различных методов статистической обработки результатов	Удовлетворительно умеет различать между собой применимость различных методов статистической обработки результатов	Хорошо умеет различать между собой применимость различных методов статистической обработки результатов	Отлично умеет различать между собой применимость различных методов статистической обработки результатов

происхождения, а также их поведения в объектах окружающей среды: трансформации, аккумуляции, миграции и тд., может проводить эксперименты по выявлению корреляции, установлению типа и характера загрязнения, прогнозированию последствий ИД-2 ПК-7 на основе задач и целей исследования, экономической целесообразности умеет рационально использовать материалы и ресурсы для проведения экспериментов и исследований (экспертизе), выбирать методы анализа ИД-3 ПК-7 умеет выбирать методы анализа для различных объектов с учетом их специфики, а также класса веществ или элементов необходимых к определению	Не умеет проводить расчеты на основе результатов физико-химических исследований	Удовлетворительно умеет проводить расчеты на основе результатов физико-химических исследований	Хорошо умеет проводить расчеты на основе результатов физико-химических исследований	Отлично умеет проводить расчеты на основе результатов физико-химических исследований
---	--	---	--	---

оценочные средства ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очная, Семестр 7	
1.		Основные статистические характеристики данных	ПК-3, ПК-7
2.		Многомерность данных. Скрытые структуры данных.	ПК-3, ПК-7
3.		Методы предварительной обработки данных для построения МГК-моделей	ПК-4, ПК-7
4.		Алгоритм NIPALS вычисления матриц счетов и нагрузок	ПК-3, ПК-7
5.		Вычисление главных компонент с помощью сингулярного разложения матрицы данных.	ПК-3, ПК-7
6.		Построение МГК-моделей данных. Определение числа главных компонент, учитываемых в модели.	ПК-5, ПК-7
7.		Внутренняя структура данных. Интерпретация графиков счетов	ПК-3, ПК-7
8.		Внутренняя структура данных. Интерпретация графиков нагрузок	ПК-5, ПК-7
9.		РГК - регрессия на главные компоненты.	ПК-3, ПК-7
10.		Множественная регрессия и РГК - регрессия на главные компоненты	ПК-3, ПК-7
11.		ПЛС - регрессия на латентные структуры	ПК-5, ПК-7
12.		Методы проверки адекватности МГК- и ПЛС-моделей.	ПК-3, ПК-7
13.		Нелинейные МГК. Построение керн-МГК. Примеры керн-функций	ПК-4, ПК-7
14.		Определение выбросов в зашумленных данных с помощью МГК и ПЛС.	ПК-4, ПК-7
15.		Статистики Q и T и их использование для обнаружения нарушений в ходе технологического процесса.	ПК-3, ПК-5
16.		Мониторинг состояния технологического процесса с помощью методов хемометрики	ПК-4, ПК-7

17.		Мониторинг состояния нестационарных технологических процессов с помощью хеометрических методов.	ПК-3, ПК-7
18.		Диагностика причин нарушений по вкладам главных компонент.	ПК-5, ПК-7
19.		Методы градуировки многомерных анализаторов. Классическая калибровка. Обратная калибровка	ПК-4, ПК-7
20.		Градуировка многомерных анализаторов с использованием МГК	ПК-4, ПК-7

3. Описание шкалы оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

*** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий**