

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab8548b148c41

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического
факультета, д-р хим. наук, проф.
Аксёнов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Способы определения клинических биомаркеров

Направление подготовки	04.04.01 Химия
Направленность (профиль)	Аналитическая химия и химическая экспертиза
Год начала обучения	2026
Форма обучения	<u>очная</u>
Реализуется в семестре	<u>3</u>

Введение

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Аналитическая химия и химическая экспертиза», по дисциплине «Способы определения клинических биомаркеров».
2. ФОС является приложением к программе практики, разработан на основе рабочей программы дисциплины «Способы определения клинических биомаркеров» в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Аналитическая химия и химическая экспертиза»

3. Разработчик(и) Червонная Татьяна Артемовна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Демидов О. П., д-р хим. наук, проф. заведующий кафедрой аналитической химии

Члены комиссии: Уклеина И. Ю., канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии.

Побединская Д. Ю., канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии.

Представитель организации-работодателя директор ООО НПФ «ЛЮМ» Воробьев В.А.

Экспертное заключение фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Аналитическая химия и химическая экспертиза» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Способы определения клинических биомаркеров».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Уровни сформированности и компетенции (ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	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 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними источников.				
И-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода.	Не умеет выделять актуальные направления исследования	Удовлетворительно умеет выделять актуальные направления исследования	Хорошо умеет выделять актуальные направления исследования	Полностью умеет выделять актуальные направления исследования
И-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.	Не умеет проводить поиск условий масс-спектрометрического определения по научным публикациям в области клинической химии	Удовлетворительно умеет проводить поиск условий масс-спектрометрического определения по научным публикациям в области клинической химии	Хорошо умеет проводить поиск условий масс-спектрометрического определения по научным публикациям в области клинической химии	Полностью умеет проводить поиск условий масс-спектрометрического определения по научным публикациям в области клинической химии
И-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	Не владеет навыками осуществления хромато-масс-спектрометрического определения в условиях выполнения лабораторных и практических задач	Удовлетворительно владеет навыками осуществления хромато-масс-спектрометрического определения в условиях выполнения лабораторных и практических задач	Хорошо владеет навыками осуществления хромато-масс-спектрометрического определения в условиях выполнения лабораторных и практических задач	Полностью владеет навыками осуществления хромато-масс-спектрометрического определения в условиях выполнения лабораторных и практических задач
Компетенция: ПК-2. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ области аналитической химии и смежных с химией наук.				

ИД-1 ПК-2 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Не умеет проводить сравнение полученных в работе хроматографических характеристик анализа с литературными	Удовлетворительно умеет проводить сравнение полученных в работе хроматографических характеристик анализа с литературными	Хорошо умеет проводить сравнение полученных в работе хроматографических характеристик анализа с литературными	Полностью умеет проводить сравнение полученных в работе хроматографических характеристик анализа с литературными
ИД-2 ПК-2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Не видит перспективы развития полученных научных результатов, выводить закономерности и обобщать данные	Удовлетворительно видит перспективы развития полученных научных результатов, выводить закономерности и обобщать данные	Хорошо видит перспективы развития полученных научных результатов, выводить закономерности и обобщать данные	Полностью видит перспективы развития полученных научных результатов, выводить закономерности и обобщать данные
Компетенция: ПК-4 Способен применять знания теоретических положений химии и современных тенденций развития в профессиональной деятельности				
ИД-1 ПК-4 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры и идентификации химических веществ и материалов.	Не владеет знаниями в области хроматографического разделения и детектирования веществ различной природы	Удовлетворительно владеет знаниями в области хроматографического разделения и детектирования веществ различной природы	Хорошо владеет знаниями в области хроматографического разделения и детектирования веществ различной природы	Полностью владеет знаниями в области хроматографического разделения и детектирования веществ различной природы
ИД-2 ПК-4 Способен изучать свойства химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов.	Отсутствует представление о применимости различных расчетных способов и идентификации пиков на хроматограмме	Сформировано удовлетворительное представление о применимости различных расчетных способов и идентификации пиков на хроматограмме	Сформировано хорошее представление о применимости различных расчетных способов и идентификации пиков на хроматограмме	Сформировано полное представление о применимости различных расчетных способов и идентификации пиков на хроматограмме
ПК-5 Способен использовать современную аппаратуру, в том числе, вычислительные методы при проведении научных исследований области аналитической химии				
ИД-1 ПК-5 Способен выбирать методы и средства решения поставленных профессиональных задач.	Не умеет применять инструменты масс-спектрометрии для реализации методик анализа	Удовлетворительно умеет применять инструменты масс-спектрометрии для реализации методик анализа	Хорошо умеет применять инструменты масс-спектрометрии для реализации методик анализа	Полностью умеет применять инструменты масс-спектрометрии для реализации методик анализа

ИД-2 ПК-5 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для решения профессиональных задач.	Не владеет знаниями в области клинической масс-спектрометрии	Удовлетворительно владеет знаниями в области клинической масс-спектрометрии	Хорошо владеет знаниями в области клинической масс-спектрометрии	Полностью владеет знаниями в области клинической масс-спектрометрии
ИД-3 ПК-5 Способен обрабатывать результаты решения поставленных профессиональных задач.	Не владеет навыками обработки массива полученных масс-спектрометрических результатов анализа	Удовлетворительно владеет навыками обработки массива полученных масс-спектрометрических результатов анализа	Хорошо владеет навыками обработки массива полученных масс-спектрометрических результатов анализа	Хорошо владеет навыками обработки массива полученных масс-спектрометрических результатов анализа
Компетенция: ПК-6 Владеет фундаментальными знаниями в основных разделах аналитической химии, включая различные физико-химические методы анализа, изучение свойств веществ и материалов				
ИД-1 ПК-6 Способен использовать современные методы химического и физико-химического анализа для решения профессиональных задач.	Не умеет выбирать методы хроматографического определения для конкретного типа задач	Удовлетворительно умеет выбирать методы хроматографического определения для конкретного типа задач	Хорошо умеет выбирать методы хроматографического определения для конкретного типа задач	Полностью умеет выбирать методы хроматографического определения для конкретного типа задач
ИД-2 ПК-6 Способен применять основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	Отсутствуют знания в области техники безопасности при проведении хроматографического разделения веществ	Сформированы удовлетворительно знания в области техники безопасности при проведении хроматографического разделения веществ	Сформированы хорошо знания в области техники безопасности при проведении хроматографического разделения веществ	Сформированы полностью знания в области техники безопасности при проведении хроматографического разделения веществ

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		МЕТОД ЭЛЕКТРОННОГО УДАРА ИМЕЕТ ДРУГОЕ НАЗВАНИЕ 1) метод электронной доставки 2) метод электронной ионизации 3) метод поверхностной ионизации 4) метод молниеносного удара	УК -1
2.		В МЕТОДЕ ВЭЖХ/МС, МАСС-СПЕКТРОМЕТР РАСПОЛОЖЕН 1) на входе в хроматографическую колонку 2) на выходе из хроматографической колонки 3) в термостате 4) перед насосом	УК -1
3.		РАЗРЕШЕНИЕ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ – ЭТО 1) способность измерить количество ионов 2) количественная мера, характеризующая способность анализатора разделять ионы с соседними массами 3) способность разделить некоторые ионы 4) мера, использующая способность разделить ионы по массе	ПК-6
4.		НЕОБХОДИМЫМ УСЛОВИЕМ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ПРИБОРА МАСС-СПЕКТРОМЕТРА ЯВЛЯЕТСЯ 1) низкое давление 2) высокое давление 3) отсутствие света 4) создание глубокого вакуума	ПК-6
5.		ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН МАСС-СПЕКТРОМЕТРА СОСТАВЛЯЕТ 1) 1-2 порядка 2) 2-3 порядка 3) 3-4 порядка 4) 5-6 порядков	ПК-6
6.		ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИБРИДНОГО МЕТОДА ГЖХ/МС, ПО СРАВНЕНИЮ С МЕТОДА ГЖХ, ДОСТИГАЕТСЯ 1) повышение чувствительности 2) повышение достоверности	ПК-6

		3) уменьшение времени анализа 4) уменьшение стоимости анализа	
7.		СОЧЕТАНИЯ МЕТОДА МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ С ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПОЗВОЛЯЕТ, В СРАВНЕНИИ С МЕТОДОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ 1) снизить уровень шума, критерия (сигнал – шум) 2) повысить достоверность результатов 3) уменьшить стоимость анализа 4) поднять уровень сигнала, критерия (сигнал – шум)	ПК-2
8.		ОСНОВНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МЕТОДА МС ЯВЛЯЮТСЯ: 1) специфичность 2) разрешение 3) чувствительность 4) динамический диапазон	ПК-2
9.		ДЛЯ ИОНИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ В МЕТОДЕ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ИСПОЛЬЗУЮТ 1) метод электронного удара 2) метод ионизации в электроспрее 3) метод ионизации лазерной десорбцией 4) метод химической ионизации при атмосферном давлении	ПК-2
10.		ПРИБОР МАСС-СПЕКТРОМЕТР РАБОТАЕТ В ДВУХ РЕЖИМАХ 1) мониторинг характеристических ионов 2) отдаленного взаимодействия 3) скоростного приближения 4) сканирования полного или частичного	ПК-2
11.		В ПРИБОРЕ МАСС-СПЕКТРОМЕТР ИСПОЛЬЗУЮТ 1) УФ-детектор 2) ИК-анализатор 3) квадрупольный масс-анализатор 4) времяпролетный масс-анализатор	ПК-4
12.		В ХТА МЕТОД МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТОЛЬКО В СОЧЕТАНИИ С МЕТОДАМИ 1) ТСХ 2) ВЭЖХ	ПК-4

		3) ГЖХ 4) УФ-спектрофотометрии	
13.		ДОСТОИНСТВА МЕТОДА МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ 1) прост в выполнении 2) доступен большинству лабораторий 3) информативен 4) высокочувствителен	ПК-4
14.		НЕДОСТАТКИ МЕТОДА МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ 1) требуется высококвалифицированные сотрудники 2) не обладает высокой чувствительностью 3) требует большой базы данных 4) высокая стоимость анализа	ПК-4
15.		МЕТОД МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ОТНОСИТСЯ К МЕТОДАМ 1) предварительным 2) подтверждающим 3) химическим 4) физическим	ПК-4
16.		СОЧЕТАНИЕ МЕТОДОВ ВЭЖХ/МС ИМЕЕТ ПРЕИМУЩЕСТВО ПЕРЕД СОЧЕТАНИЕМ МЕТОДОМ ГХ/МС 1) возможность определять малолетучие токсиканты 2) возможность анализировать сложные смеси токсикантов 3) возможность определять термолабильные токсиканты 4) возможность анализировать сложные газообразные смеси	ПК-5
17.		МЕТОДЫ ВЭЖХ/МС И ГЖХ/МС ОТНОСЯТ К «ЗОЛОТОМУ СТАНДАРТУ» ТАК КАК ОНИ ОТЛИЧАЮТСЯ 1) высокой избирательностью 2) высокой чувствительностью 3) высокой информативностью 4) высокой стоимостью	ПК-5
18.		. СОЧЕТАНИЕ МЕТОДОВ ГХ/МС ИМЕЕТ ПРЕИМУЩЕСТВО ПЕРЕД СОЧЕТАНИЕМ МЕТОДОВ ВЭЖХ/МС 1) в возможности анализировать более сложные смеси токсикантов 2) анализировать смеси токсикантов имеющие газообразное состояние 3) анализировать сложные смеси состоящие из токсикантов не выдерживающих	ПК-5

		нагревание 4) в стоимости оборудования и расходных материалов	
19.		РАССТАВЬТЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ХТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ, ОТ МЕНЬШЕЙ К БОЛЬШЕЙ 1) МС 2) ТСХ 3) ВЭЖХ 4) хромогенные реакции	ПК-5
20.		РАССТАВЬТЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ХТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТОИМОСТИ АНАЛИЗА, ОТ МЕНЬШЕЙ К БОЛЬШЕЙ 1) ТСХ 2) ВЭЖХ 3) ГЖХ 4) МС	ПК-5

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система не предусмотрена.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если

- он показал глубокое, прочное и аргументированное освоение программного учебного материала, при этом поставленные вопросы базового и продвинутого уровня раскрыты последовательно, четко и логически стройно, в полном исчерпывающем объеме, основные категории, понятия и термины учебного курса формулировались правильно, не допущено при ответе ошибок;

- он продемонстрировал высокое умение применять полученные знания и навыки на практике через решение конкретных задач базового и продвинутого уровня, свободно без затруднений справился с поставленными задачами, показав владение разносторонними приемами и навыками их выполнения, не допустил ошибок и неточностей;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если

- он показал твердое знание программного учебного материала, при этом поставленный вопрос раскрыт грамотно и по существу, в достаточно полном объеме, основные категории, понятия и термины учебного курса формулировались правильно, допущены при ответе отдельные неточности или одна ошибка,

- он продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи базового уровня, справился с поставленной задачей, показав владение необходимыми приемами и навыками ее выполнения, при этом допустил не более одной ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если

- он показал знание только основной части учебного материала без его частных деталей, при этом поставленный вопрос раскрыт с нарушением логической последовательности, не в полном объеме; были допущены неточные формулировки основных категорий, понятий и терминов учебного курса, а также ошибки (не более двух) или ряд незначительных неточностей, не исказивших существенно суть ответа;

- он продемонстрировал посредственное умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи базового уровня, с трудом справился с поставленной задачей, при этом допустил не более двух ошибок, Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если

- он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки (более двух), значительно исказившие его суть. Оценка неудовлетворительно выставляется также, если отсутствует ответ на вопрос, либо студент отказался его сдавать.

- он не продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи базового уровня, не справился с поставленной задачей или допустил при ее решении три и более серьезные ошибки.