

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab85485b145041

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.
Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Протеомика и метаболомика

Направление подготовки
Направленность (профиль)

04.04.01 Химия
Аналитическая химия
и химическая
экспертиза

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

2026
очная
2

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 «Протеомика и метаболомика».
2. ФОС является приложением к программе практики, разработан на основе рабочей программы дисциплины «Протеомика и метаболомика» 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 «Протеомика и метаболомика».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Уровни сформированности 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: 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 Омик, основной терминологией, классификацией, методологией	Удовлетворительно владеет знаниями в области Омик, основной терминологией, классификацией, методологией	Хорошо владеет знаниями в области Омик, основной терминологией, классификацией, методологией	Полностью владеет знаниями в области Омик, основной терминологией, классификацией, методологией
ИД-2 ПК-4 Способен изучать свойства химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов.	Не владеет навыками приготовления геля для электрофореза, вырезания белковых полос	Удовлетворительно владеет навыками приготовления геля для электрофореза, вырезания белковых полос	Хорошо владеет навыками приготовления геля для электрофореза, вырезания белковых полос	Полностью владеет навыками приготовления геля для электрофореза, вырезания белковых полос
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 владеет методиками определения различных белков	Владеет методиками определения различных белков, реализует выбор с допущением существенных ошибок	Владеет методиками определения различных белков с небольшими ошибками при расчетах или интерпретации данных	Полностью владеет методиками определения различных белков
ИД-2 ПК-6 Способен применять основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	Не знает правил проведения лабораторных испытаний при определении метаболомов	Удовлетворительно знает правил проведения лабораторных испытаний при определении метаболомов	Хорошо знает правил проведения лабораторных испытаний при определении метаболомов	Полностью знает правил проведения лабораторных испытаний при определении метаболомов

ПК-7 Способен к поиску и анализу научной информации в области аналитической химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования				
ИД-1 ПК-7 Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	Не владеет навыками поиска литературы для реализации теоретических заданий в области протеомики и метаболомики	Удовлетворительно владеет навыками поиска литературы для реализации теоретических заданий в области протеомики и метаболомики	Хорошо владеет навыками поиска литературы для реализации теоретических заданий в области протеомики и метаболомики	Полностью владеет навыками поиска литературы для реализации теоретических заданий в области протеомики и метаболомики
ИД-2 ПК-7 Способен представлять результаты работы в виде аналитического отчета, статьи, выступления, презентации доклада, информационного, литературного обзора.	Не умеет представлять полученные данные по при подготовке реферата/защите доклада	Удовлетворительно умеет представлять полученные данные по при подготовке реферата/защите доклада	Хорошо умеет представлять полученные данные по при подготовке реферата/защите доклада	Полностью умеет представлять полученные данные по при подготовке реферата/защите доклада
ИД-3 ПК-7 Свободно ориентироваться в современных химических профессиональных дискуссиях и владеет навыками организации научных дискуссий.	Не владеет основной терминологией в области протеомики и метаболомики	Удовлетворительно владеет основной терминологией в области протеомики и метаболомики	Хорошо владеет основной терминологией в области протеомики и метаболомики	Полностью владеет основной терминологией в области протеомики и метаболомики

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Перчатки и собранные волосы при выполнении протеомного анализа необходимы в первую очередь: А) чтобы защититься от вреда воздействия реактивов на волосы и кожные покровы Б) для удобства выполнения всех действий В) чтобы не занести контаминанты человеческих белков, в первую очередь кератина, в образцы Г) если речь идет про образцы тканей и культуры клеток человека, то перчатки и собранные волосы не обязательны	ПК-4
2.		Расставьте этапы протеомного анализа в правильном порядке: 1. Трипсинолиз выбранных белков. 2. Лизис клеток, выделение белка. 3. Получение масс-спектров пептидов выбранных белков. 4. Идентификация белков по базам данных. 5. Разделение белков на гель-электрофорезе. 6. Измерение общей концентрации белка.	ПК-4
3.		Супернатант, образовавшийся в результате центрифугирования – это А) надосадочная жидкость Б) сухой остаток В) преципитат Г) все содержимое пробирки	ПК-4
4.		Почему метод Бредфорда примерно в два раза чувствительнее к чистому BSA по сравнению с «усредненной» смесью белков? А) BSA, ввиду своего строения, хорошо связывается с красителем Coomassie Б) BSA, ввиду своего строения, плохо связывается с красителем Coomassie В) «усредненная» смесь белков не может связываться с красителем Г) нет верного утверждения	ПК-4
5.		Если для измерения оптической плотности дана только 1 кювета, каким образом стоит проводить измерения? А) От наибольшей концентрации к наименьшей Б) От наименьшей концентрации к наибольшей В) не важно Г) От наименьшей концентрации к наибольшей, контрольная проба в последнюю очередь	ПК-4

6.		Каким образом после инкубации раствора Бредфорда с анализируемым веществом можно отличить концентрацию одного аналита от другого? А) По степени окраски: от светло-синей до насыщено-фиолетовой Б) По степени окраски: от ярко-оранжевой до темно-бордовой В) По наличию осадка: в пробах с наибольшей концентрацией аналита много осадка Г) Никак не отличить.	ПК-4
7.		Присутствие додецилсульфата натрия в пробах для электрофоретического разделения белков связано с тем, что он... А) препятствует денатурации молекул Б) поддерживает определенный pH В) выступает как сильный ионный детергент Г) способствует полимеризации геля	ПК-4
8.		За счёт чего достигается лучшее разделение белковых молекул при дискэлектрофорезе в сравнении с «классическим» методом? А) за счет особой техники нанесения образца на гель Б) разделение белков при диск-электрофорезе хуже, чем при использовании «классического» метода В) за счет создания градиента pH Г) за счет разницы температур для застывания гелей	ПК-6
9.		Тетраметилэтилендиамин (TEMED) при приготовлении гелей применяется для... А) замедления полимеризации акриламидного геля Б) ускорения полимеризации акриламидного геля В) остановки полимеризации акриламидного геля Г) ускорения восстановления персульфата аммония	ПК-6
10.		Персульфат аммония, добавленный при приготовлении гелей, выступает как: А) источник свободных радикалов Б) детергент В) замедлитель полимеризации акриламида Г) инициатор полимеризации акриламида	ПК-6
11.		Объем образцов следует подбирать исходя из концентрации в них белка так, чтобы в каждой дорожке оказалось примерно... А) 0,5-5 мкг белка Б) 100 мкг белка В) 200 мкг белка Г) 10-50 мкг белка	ПК-6

12.		Зачем в образцы для проведения электрофореза добавляется краситель? А) для оценки концентрации белков, нанесенных в каждый карман Б) для визуализации фронта в ходе электрофореза В) для равномерности прохождения белков в геле Г) краситель не нужен	ПК-6
13.		Расположение белков в геле после диск-электрофореза в соответствии с их молекулярной массой: А) на верхней части геля «тяжелые» белки, снизу – «легкие» Б) на верхней части геля «легкие» белки, снизу – «тяжелые» В) белки разделяются только по заряду, масса не влияет на скорость прохождения в геле Г) все белки одного образца концентрируются в одной точке в нижней части концентрирующего геля	ПК-6
14.		14. Обработка геля раствором, содержащим 10% (об./об.) уксусную кислоту и 20% (об./об.) этиловый спирт, нужна: А) для вымывания белка Б) для предотвращения размывания полос и вымывания белка В) для окраски геля Г) для хранения геля	ПК-6
15.		15. Цвет фона геля после отмытки от Coomassie должен быть: А) голубым Б) прозрачным и бесцветным В) красным Г) светло-оранжевым	ПК-7
16.		16. Как долго и при каких условиях можно хранить гель перед этапом вырезания белковых полос? А) хранить нельзя. Следующий этап начинают в тот же день. Б) примерно неделю при температуре 4оС В) 1-2 месяца при комнатной температуре Г) примерно неделю при температуре 35оС	ПК-7
17.		На каком из этапов работы перчатки не потребуются? А) на этапе фиксации и окраски геля Б) на этапе взвешивания реактивов, необходимых для работы В) на этапе выбора и вырезания белковых полос Г) перчатки обязательны на всех этапах работы	ПК-7

18.		Какого размера должны быть куски геля после его нарезания? А) чтобы они могли пролезть в носик пипетки Б) чтобы они не пролезали в носик от пипетки и не застревали там В) не важно Г) гель нельзя нарезать	ПК-7
19.		19. Этап восстановления белков нужен для того, чтобы: А) образовались стабильные производные цистеина Б) белки легче подвергались действию протеолитических ферментов В) разрушить дисульфидные связи Г) верно все вышеперечисленное	ПК-7
20.		Алкилирование производится: А) Йодацетамидом Б) Акриламидом В) Персульфатом аммония Г) Дитиотреитолом	ПК-7
21.		Алкилирование нужно для: А) Образования стабильных производных цистеина Б) Расщепления пептидных связей по карбоксильной группе лизина и аргинина В) Разрушения третичной структуры белка Г) Верно все вышеперечисленное	ПК-7

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.