

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Оботурова Наталья Павловна

Должность: Декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени

академика А.Г. Храмцова

Дата подписания: 19.06.2026 13:13:52

Уникальный программный ключ:

f3ead44c4559c5505ef6904af77de79fa5855829

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевой
инженерии

и биотехнологий

имени академика А.Г. Храмцова

кандидат технических наук, доцент

Н.П. Оботурова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Аналитическая химия. Химические методы анализа

Направление подготовки

19.03.01 - Биотехнология

Направленность (Профиль)

Промышленная биотехнология

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

4

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Аналитическая химия. Химические методы анализа» предназначен для формирования у студентов специальности 19.03.01 Биотехнология компетенций: ОПК-1, ОПК-7.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Аналитическая химия. Химические методы анализа».

3. Разработчик (и)

Доцент каф. аналитической химии, канд. хим. наук Уклеина Ирина Юрьевна.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Оботурова Н.П., к.т.н., декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий

Члены комиссии: Стаценко Е.Н., председатель УМК факультета пищевой инженерии и биотехнологий

Лодыгин А.Д., д.т.н., зав.кафедрой прикладной биотехнологии

Представитель организации-работодателя: Суюнчева Б.О. кандидат технических наук, доцент, начальник отдела разработки и инноваций группы компаний «Берта» (ИП Халач С.И)

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, (профиль «Промышленная биотехнология») и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительн о) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор: ИД-1 ОПК-1</i> Понимает сущность физических, химических, биохимических, биотехнологических , микробиологически х, теплофизических процессов, происходящих при	Не понимает сущность физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Имеет представление о сущности физических, химических, биохимических, биотехнологических , микробиологически х, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой	В достаточной степени понимает сущность физических, химических, биохимических, биотехнологических , микробиологически х, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой	В полной мере понимает сущность физических, химических, биохимических, биотехнологических , микробиологически х, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности

производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности		промышленности	промышленности	
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 ОПК-1 Способен изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей	Не способен изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей	Удовлетворительно способен изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей	Хорошо способен анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей	В полной мере способен изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 ОПК-1 Может изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием	Не может изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием	Удовлетворительно может изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием	В достаточной степени может изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием	В полной мере может изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием
--	--	---	---	---

для процессов с их участием				
Компетенция: ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические и микробиологические методы				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-7. Способен к изучению научно-технической информации, выполнению литературного и патентного поиска по тематике исследования	Не способен к изучению научно-технической информации, выполнению литературного и патентного поиска по тематике исследования.	Имеет представление о научно-технической информации, выполнении литературного и патентного поиска по тематике исследования	В достаточной степени владеет способностью изучения научно-технической информации, выполнения литературного и патентного поиска по тематике исследования	В полной мере владеет способностью изучения научно-технической информации, выполнения литературного и патентного поиска по тематике исследования
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 ОПК-7. Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания по	Не способен выполнять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, и выполнять математическую обработку экспериментальных данных	Удовлетворительно выполняет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, и выполняет математическую обработку экспериментальных данных	Хорошо выполняет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, и выполняет математическую обработку экспериментальных данных	В полной мере выполняет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, и выполняет математическую обработку экспериментальных данных

заданной методике, и выполнять математическую обработку экспериментальных данных				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 ОПК-7. Может принимать участие во внедрении результатов исследований и разработок и в подготовке данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций	Не может принимать участие во внедрении результатов исследований и разработок и в подготовке данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций	Удовлетворительно способен принимать участие во внедрении результатов исследований и разработок и в подготовке данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций	Достаточно хорошо принимает участие во внедрении результатов исследований и разработок и в подготовке данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций	В полной мере принимает участие во внедрении результатов исследований и разработок и в подготовке данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения <u>очная</u> Семестр <u>4</u>	
1.	c d	Идеальный раствор_ - это раствор, в котором а) коэффициенты активности всех компонентов равны б) нет конкурирующих реакций в) активность компонента равна его концентрации г) ионная сила равна нулю д) концентрация менее 0,01М	ОПК-1
2.	c	Термодинамическая константа равновесия выражается через а) равновесные концентрации б) общие аналитические концентрации в) активности г) логарифмы концентраций	ОПК-1
3.	распределительной диаграммой	Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Графическая зависимость молярной доли компонента от рН раствора называется _____.	ОПК-1
4.	b	Коэффициент активности характеризует степень отклонения системы от идеальной из-за а) конкурирующих реакций б) электростатических взаимодействий в) температурных воздействий г) изменения рН	ОПК-1
5.	b	Теория Дебая-Хюккеля рассматривает свойства растворов а) слабых электролитов б) сильных электролитов в) неэлектролитов г) разбавленных растворов слабых электролитов	ОПК-1
6.	c	Ионная сила раствора рассчитывается как а) полусумма произведений квадратов концентрации на квадраты заряда компонентов б) полусумма квадратов зарядов компонентов	ОПК-1

		с) полусумма произведений квадрата заряда на концентрацию компонентов d) полусумма молярных концентраций компонентов	
7.	a	Формулы Дебая-Хюккеля используют для расчета а) коэффициентов активности б) концентрации компонентов с) ионной силы раствора d) pH	ОПК-1
8.	b	В реальной системе активность компонентов раствора в большинстве случаев а) больше их концентрации б) меньше их концентрации с) равна их концентрации d) не связана с концентрацией	ОПК-1
9.	d	Условная константа равновесия выражается через а) равновесные концентрации б) активности с) логарифмы концентраций d) общие аналитические концентрации	ОПК-1
10.	a	Реальная константа равновесия выражается через а) равновесные концентрации б) общие аналитические концентрации с) активности d) логарифмы концентраций	ОПК-1
11.	c	Значение pH будет наибольшим в растворе: а) 0,1M NH ₃ б) 0,1 M CH ₃ COOH с) 0,1M NaOH d) 0,1M HCl	ОПК-1
12.	d	Значение pH будет наименьшим в растворе а) 0,1M NaOH б) 0,1M NH ₃ с) 0,1 M CH ₃ COOH d) 0,1M HCl	ОПК-7
13.	буферной емкостью	Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Количественная характеристика буфера, отражающая его способность	ОПК-7

		сопротивляться изменению pH называется _____.	
14.	b	Комплексным соединением называется a) сложная частица, содержащая катион и анион, связанные ковалентной связью b) сложная частица, состоящая из составных частей, способных к автономному существованию c) сложная частица, составные части которой – ионы или нейтральные молекулы d) сложная частица, диссоциирующая в растворе на катионы, анионы, нейтральные молекулы	ОПК-7
15.	a c d	Требования к химической реакции, используемой в титриметрии a) скорость реакции должна быть большой b) скорость реакции должна быть медленной c) реакция должна быть стехиометрична d) реакция должна быть необратима e) точка эквивалентности должна фиксироваться визуально	ОПК-7
16.	a b e	Первичные стандарты – это a) растворы, приготовленные по точной навеске b) растворы с приготовленным титром c) растворы с установленным титром d) растворы с точно установленной концентрацией e) растворы, приготовленные по фиксаналу	ОПК-7
17.	ацидометрия	Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Метод определения содержания щелочи в растворе титрованием кислотой называется _____.	ОПК-7
18.	1/2	Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Фактор эквивалентности Na_2CO_3 при титровании соляной кислотой с индикатором метиловым оранжевым равен _____.	ОПК-7
19.	a	При титровании аммиака раствором соляной кислоты следует выбрать индикатор a) метиловый оранжевый b) фенолфталеин c) лакмус d) тимолфталеин	ОПК-7
20.	c	Скачок на кривой седиметрического титрования тем больше, чем меньше a) концентрация определяемого иона b) концентрация титранта	ОПК-7

		с) константа растворимости d) pH раствора	
21.	a	При титровании аммиака раствором соляной кислоты следует выбрать индикатор а) метиловый оранжевый b) фенолфталеин с) лакмус d) тимолфталеин	ОПК-7
22.	c	При титровании раствора соды соляной кислотой с индикатором фенолфталеином в точке эквивалентности система содержит а) буфер b) среднюю соль с) амфолит d) кислоту	ОПК-7

2. Критерии выставления оценок

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами при ответе на практикоориентированные вопросы, принимает правильные решения, владеет навыками и приемами решения практических задач, выполняет тестовые задания на 100 процентов. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ОПК-1, ОПК-7 достигнуты на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами ответов на них, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, выполняет тестовые задания на 70 процентов. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ОПК-1, ОПК-7 достигнуты на хорошем уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответе на вопросы и при выполнении практических заданий и решении задач, выполняет тестовые задания на 50 процентов. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ОПК-1, ОПК-7 достигнуты на базовом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, допускает существенные ошибки при решении заданий практического уровня, выполняет тестовые задания на 49 процентов и ниже. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ОПК-1, ОПК-7 не достигнуты.

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры.