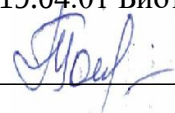


**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
кафедра биотехнологии**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
подготовки

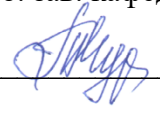
19.04.01 Биотехнология

 /М.В.Топчий /

« » 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой биотехнология

 /Т.М.Чурилова

« » 2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

Наименование дисциплины	Методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Форма обучения	Очная/заочная
Год начала подготовки	2025

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)

Коды и наименование компетенций	Наименование компетенций
ПК-1	Способен проводить работы по фармацевтической разработке

2. Виды оценочных материалов и соответствие с формируемыми компетенциями

Наименование компетенций	Виды оценочных материалов	Количество заданий
ПК-1	Задание закрытого типа на установление соответствия	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа на установление последовательности	5 с эталоном ответов
	Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	5 с эталоном ответов
	Задания открытого типа с кратким ответом	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа	30 с эталоном ответов
Всего		50 заданий

3. Банк заданий по оценке уровня формирования компетенций

№ п/п	Наименование компетенций	Задание	Верный вариант																
Задание закрытого типа на установление соответствия																			
1.	ПК-1	Изучите основные группы биологически активных веществ растений и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца <table> <tr> <th colspan="2">Группы БАВ</th><th colspan="2">Характеристики</th></tr> <tr> <td>А</td><td>Алкалоиды</td><td>1</td><td>группа органических веществ разнообразной структуры, жизненно необходимых человеку и животным для нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Витамины</td><td>2</td><td>органические азотсодержащие соединения, преимущественно растительного происхождения, обладающие основными свойствами</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Гликозиды</td><td>3</td><td>полифенольные соединения, обладающие способностью связываться с белками и образовывать нерастворимые комплексы</td></tr> </table>	Группы БАВ		Характеристики		А	Алкалоиды	1	группа органических веществ разнообразной структуры, жизненно необходимых человеку и животным для нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма	Б	Витамины	2	органические азотсодержащие соединения, преимущественно растительного происхождения, обладающие основными свойствами	В	Гликозиды	3	полифенольные соединения, обладающие способностью связываться с белками и образовывать нерастворимые комплексы	А 2 Б 1 В 4 Г 3
Группы БАВ		Характеристики																	
А	Алкалоиды	1	группа органических веществ разнообразной структуры, жизненно необходимых человеку и животным для нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма																
Б	Витамины	2	органические азотсодержащие соединения, преимущественно растительного происхождения, обладающие основными свойствами																
В	Гликозиды	3	полифенольные соединения, обладающие способностью связываться с белками и образовывать нерастворимые комплексы																

		Г	Дубильные вещества	4	органические соединения из растений, молекулы которых состоят из двух частей: сахаристой части (гликона) и несакхаристой – генина (агликона)	
2.	ПК-1	Изучите методы выделения БАВ из растительного сырья и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца				А 4 Б 3 В 2 Г 1
		Традиционные методы		Характеристика		
		А	Мацерация	1	кипячение сырья в воде с последующим охлаждением, процеживанием или фильтрацией	
		Б	Перколяция	2	непрерывная экстракция в специальном аппарате с многократным использованием растворителя	
		В	Экстракция по Сокслету	3	медленное пропускание растворителя через слой измельчённого сырья, что позволяет извлекать активные вещества	
		Г	Отвар	4	настаивание растительного сырья в растворителе (обычно спирте или воде) при комнатной температуре	
3.	ПК-1	Изучите современные методы выделения БАВ из растительного сырья и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца				А 2 Б 1 В 4 Г 3
		Современные методы		Характеристика		
		А	Ультразвуковая экстракция (УЗЭ)	1	применение электромагнитного излучения (частотой от 300 МГц до 300 ГГц), которое вызывает дипольное вращение и ионный перенос, облегчая проникновение растворителя в растительные ткани	
		Б	Экстракция с помощью микроволн	2	использование ультразвуковых волн высокой частоты, которые создают кавитацию в жидкой среде, разрушая клеточные структуры и высвобождая целевые вещества	
		В	Сверхкритическая флюидная экстракция	3	применение ферментов для ускорения химических превращений	
		Г	Ферментативная экстракция (биокатализ)	4	использование сжиженных газов (чаще углекислого газа) в качестве экстрагента	
4.	ПК-1	Изучите виды хроматографии и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом				А 4

		столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца <table> <tr> <th colspan="2">Вид</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr> <tr> <td>А</td><td>Ионообменная</td><td>1</td><td>разделение по размеру молекул</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Гидрофобная</td><td>2</td><td>основана на гидрофобных взаимодействиях</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Аффинная</td><td>3</td><td>высокоселективное разделение за счёт биоспецифического связывания (например, очистка белков с помощью лигандов)</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Гель-фильтрация (SEC)</td><td>4</td><td>разделение основано на заряде молекул</td></tr> </table>	Вид		Характеристика		А	Ионообменная	1	разделение по размеру молекул	Б	Гидрофобная	2	основана на гидрофобных взаимодействиях	В	Аффинная	3	высокоселективное разделение за счёт биоспецифического связывания (например, очистка белков с помощью лигандов)	Г	Гель-фильтрация (SEC)	4	разделение основано на заряде молекул	Б 2 В 3 Г 1
Вид		Характеристика																					
А	Ионообменная	1	разделение по размеру молекул																				
Б	Гидрофобная	2	основана на гидрофобных взаимодействиях																				
В	Аффинная	3	высокоселективное разделение за счёт биоспецифического связывания (например, очистка белков с помощью лигандов)																				
Г	Гель-фильтрация (SEC)	4	разделение основано на заряде молекул																				
5.	ПК-1	Изучите методы очистки биологически активных веществ (БАВ) и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. <table> <tr> <th colspan="2">Вид</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr> <tr> <td>А</td><td>Высаливание</td><td>1</td><td>процесс очистки растворов высокомолекулярных веществ от низкомолекулярных примесей с помощью полупроницаемой мембраны</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Гель-фильтрация</td><td>2</td><td>) Метод основан на различной растворимости компонентов смеси</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Кристаллизация</td><td>3</td><td>Метод основан на разделении молекул по размеру с помощью пористых гелей (например, сефадекса)</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Диализ</td><td>4</td><td>метод, при котором добавление солей (например, хлороформа) приводит к снижению растворимости некоторых примесей, и они выпадают в осадок</td></tr> </table>	Вид		Характеристика		А	Высаливание	1	процесс очистки растворов высокомолекулярных веществ от низкомолекулярных примесей с помощью полупроницаемой мембраны	Б	Гель-фильтрация	2	) Метод основан на различной растворимости компонентов смеси	В	Кристаллизация	3	Метод основан на разделении молекул по размеру с помощью пористых гелей (например, сефадекса)	Г	Диализ	4	метод, при котором добавление солей (например, хлороформа) приводит к снижению растворимости некоторых примесей, и они выпадают в осадок	А 4 Б 3 В 2 Г 1
Вид		Характеристика																					
А	Высаливание	1	процесс очистки растворов высокомолекулярных веществ от низкомолекулярных примесей с помощью полупроницаемой мембраны																				
Б	Гель-фильтрация	2	) Метод основан на различной растворимости компонентов смеси																				
В	Кристаллизация	3	Метод основан на разделении молекул по размеру с помощью пористых гелей (например, сефадекса)																				
Г	Диализ	4	метод, при котором добавление солей (например, хлороформа) приводит к снижению растворимости некоторых примесей, и они выпадают в осадок																				
		Задание закрытого типа на установление последовательности																					
6.	ПК-1	Изучите технологию получения новогаленовых препаратов. Разместите поочередно основные стадии производства: А. Хроматография Б. Ультрафильтрация В. Подготовка сырья и экстрагента Г. Жидкостная экстракция Д. Фракционное осаждение Е. Получение извлечения Ж. Очистка извлечения З. Диализ, электродиализ, сорбция	Е, Ж, А, Г, Д, Б, В, З																				
7.	ПК-1	Разместите поочередно основные этапы производства препаратов из свежего растительного сырья А. Стандартизация Б. Выбор экстрагента В. Концентрация и сушка	Е, Б, Д, В, А, Г, Ж																				

		Г. Экстракция Д. Подготовка сырья Е. Очистка экстракта Ж. Фасовка и упаковка	
8.	ПК-1	Разместите поочередно этапы ферментативной экстракции А. Очистка и концентрирование экстракта Б. Подготовка биологического материала В. Инкубация (ферментативный гидролиз) Г. Отделение экстракта от твёрдого остатка Д. Подбор и приготовление ферментного препарата Е. Остановка ферментативной реакции Ж. Стабилизация и стандартизация продукта	Е, А, В, Д, Б, Г, Ж
9.	ПК-1	Разместите поочередно основные этапы криоизмельчения А. Конечное (тонкое) измельчение Б. Криозамораживание (охрупчивание) В. Предварительное (грубое) измельчение Г. Подготовка сырья Д. Контроль фракционного состава Е. Фасовка и хранение	Г, Б, В, А, Д, Е
10.	ПК-1	Расположите поочередно основные этапы осаждения БАВ из растворов А. Добавление осадителя Б. Инкубация (вызревание осадка) В. Подготовка исходного раствора Г. Промывка осадка Д. Сушка осадка Е. Выбор и подготовка осадителя Ж. Отделение осадка от маточного раствора З. Анализ качества продукта	В, Г, А, Е, Е, Б, Д, З
Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача			
11.	ПК-1	Дайте характеристику витаминам	Витамины – группа органических веществ разнообразной структуры, жизненно необходимых человеку и животным для нормального обмена веществ и жизнедеятельности и организма. Многие из них входят в состав ферментов или принимают участие в образовании их, активизируют или тормозят активность некоторых

			ферментных систем
12.	ПК-1	Охарактеризуйте гликозиды	Гликозиды – органические соединения из растений, молекулы которых состоят из двух частей: сахаристой части (гликона) и несахаристой – генина (агликона). Под влиянием ферментов или при кипячении с разбавленными кислотами гликозиды расщепляются
13.	ПК-1	С какой целью проводится очистка биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения и с помощью чего?	Очистка биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения – важный этап их извлечения и производства препаратов. Цель очистки – удалить балластные вещества (белки, полисахариды, пектины, слизи и др.), которые могут снижать качество продукта, ухудшать его стабильность и влиять на биологическую активность. Для этого применяются различные физико-химические и биотехнологические методы
14.	ПК-1	Для каких процессов эффективны мембранные технологии очистки биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения?	Мембранные методы (микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация) эффективны для удаления взвешенных частиц, р-каротина и других примесей,

			позволяя получать растворы, обогащённые целевыми соединениями. Например, ультрафильтрация часто используется в сочетании с другими методами для повышения степени очистки
15.	ПК-1	Дайте определение хроматографии как методу	Хроматография – универсальный метод разделения смесей, основанный на различии взаимодействия компонентов с двумя фазами: неподвижной (сорбент) и подвижной (элюент)
Задания открытого типа с кратким ответом			
16.	ПК-1	Химические соединения, способные оказывать влияние на биологические процессы в организме и обеспечивающие терапевтическую ценность лекарственного растительного сырья, называются	биологически активными веществами (БАВ)
17.	ПК-1	Физико-химический процесс, основанный на различии в растворимости компонентов смеси в различных растворителях, применяемый для извлечения БАВ из растительного сырья называется	процесс экстракции
18.	ПК-1	Полифенольные соединения, обладающие способностью связываться с белками и образовывать нерастворимые комплексы дубильные вещества	
19.	ПК-1	Как называется группа полифенольных соединений, обладающих антиоксидантными свойствами?	Флавоноиды
20.	ПК-1	Высокоселективное разделение за счёт биоспецифического связывания (например, очистка белков с помощью лигандов) проводится с помощью	Афинной хроматографии
Задание закрытого типа			
21.	ПК-1	Биологически активных веществ получаемые из биообъектов животного происхождения: А. Аминокислоты Б. Антибиотики В. Алкалоиды Г. Диагностикумы Д. Гормоны	А, Г, Д
22.	ПК-1	Биологически активные вещества, получаемые из биообъектов растительного происхождения: А. Аминокислоты Б. Алкалоиды В. Диагностикумы	Б, Г, Д

		Г. Витамины Д. Сердечные гликозиды	
23.	ПК-1	Экстрагирование методом мацерации ускоряют А. Делением экстрагента на части Б. Делением сырья на части В. Увеличением времени настаивания Г. Повышением температуры	А
24.	ПК-1	Макробиообъектами являются: А. Ферменты Б. Растения В. Культуры клеток Г. Животные Д. Лишайники	Б, Г
25.	ПК-1	При использовании биотехнологии в качестве базового этапа производства, биообъект: А. Функционирует на всех стадиях создания лечебного, профилактического и диагностического препарата Б. Служит поставщиком сырья, из которого затем получают тот или иной лечебный, профилактический и диагностический препарат В. Используют для биотрансформации полупродуктов на промежуточных стадиях изготовления лечебного, профилактического и диагностического препарата Г. Служит биокатализатором	Б
26.	ПК-1	Преимущества растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений: А. Большая концентрация целевого продукта Б. Меньшая стоимость В. Стандартность Г. Более простое извлечение целевого продукта	А, В
27.	ПК-1	Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста: А. Актиномицетов Б. Животных тканей В. Эубактерий Г. Культур клеток растений	Г
28.	ПК-1	Цитокинины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы деления: А. Растительных тканей Б. Актиномицетов В. Эубактерий Г. Растительных клеток	А, Г
29.	ПК-1	Преимуществами клеточной биотехнологии перед другими методами, являются: А. Способность получать любые БАВ Б. Стабильно выпускать продукцию в течение сезона В. Увеличить выход целевого продукта Г. Независимость от влияния климатических, сезонных условий	Б, В, Г

30.	ПК-1	Используя культуры клеток растений можно: А. Получать новые БАВ Б. Получать быстрорастущие растения В. Снять этические проблемы Г. Биотрансформировать конечные продукты	А, Г
31.	ПК-1	Для получения вторичных метаболитов растений – используются: А. Культура гибридных тканей Б. Протопласт В. Культура соматических эмбрионов Г. Суспензионная культура	Г
32.	ПК-1	Эксплант, применяемый в клеточной биотехнологии растений – это: А. Изолированные растительные фрагменты Б. Изолированные растительные фрагменты, представляющие собой кусочек ткани размером 0,5-1,0 см В. Совокупность жизнеспособных клеток Г. Фрагмент ткани или органа растения	Г
33.	ПК-1	Качество экспланта обеспечивают: А. Методом культивирования Б. Видом растения В. Качеством питательной среды Г. Слабой скоростью размножения	Б
34.	ПК-1	В каком соотношении готовят водное извлечение из жидкого экстракта? А. 1:3 Б. 1:1 В. 1:2	В
35.	ПК-1	В чем состоит физическая сущность экстракции? А. В переходе извлекаемого вещества из одной фазы (жидкой) в фазу твердого экстрагента при их взаимном соприкосновении Б. В переходе извлекаемого вещества из одной фазы (жидкой или твердой) в фазу жидкого экстрагента при их взаимном соприкосновении В. В переходе извлекаемого вещества из одной фазы (жидкой или твердой) в фазу порошкового экстрагента при их взаимном соприкосновении	Б
36.	ПК-1	Какая существует особенность в приготовлении водного извлечения, содержащего эфирное масло? А. Извлечение готовят во флаконе из оранжевого стекла Б. Извлечение готовят в инфундирках, тщательно закрытых крышками В. Извлечение готовят в инфундирках, не закрывая крышку	Б
37.	ПК-1	Каким образом получают сухие экстракты? А. Измельчением высушенного сырья в ступке Б. Выпаривают из растительного сырья все лекарственные вещества В. Осторожным упариванием жидких	В

		экстрактов и введением в них наполнителей	
38.	ПК-1	Какими могут быть экстракты-концентраты по консистенции? А. Жидкие и сухие Б. Только твердые В. Твердые и сухие	А
39.	ПК-1	Какое водное извлечение готовят из плотного сырья (коры, корни, корневища)? А. Настойки Б. Настои В. Отвары	В
40.	ПК-1	Какое водное извлечение готовят из рыхлого сырья (цветки, листья, травы)? А. Настои Б. Настойки В. Отвары	А
41.	ПК-1	На какой стадии изготовления водного извлечения в лекарственную форму добавляют порошки? А. Перед добавлением измельченного сырья в инфундирный стакан с водой Б. В процессе экстрагирования В. В совершенно готовые, процеженные и охлажденные водные вытяжки	В
42.	ПК-1	Экстрагирование – это А. Процесс растворения сухого экстракта в растворителе Б. Процесс смешения и прессования порошков В. Процесс разделения смеси жидких или твердых веществ с помощью избирательных растворителей	В
43.	ПК-1	Экстракты-концентраты – это А. Концентрированные растворы сухих веществ Б. Особая группа экстрактов, основное назначение которых заключается в том, чтобы служить исходным материалом для приготовления аптечных вытяжек В. Полуфабрикаты аптечного производства	Б
44.	ПК-1	Каким образом получают сухие экстракты? А. Измельчением высушенного сырья в ступке Б. Выпаривают из растительного сырья все лекарственные вещества В. Осторожным упариванием жидких экстрактов и введением в них наполнителей	В
45.	ПК-1	Какими могут быть экстракты-концентраты по консистенции? А. Жидкие и сухие Б. Только твердые В. Твердые и сухие	А
46.	ПК-1	Какое извлечение всегда готовят из сырья, содержащего сапонины? А. Отвары Б. Настои В. Настойки	Б, В

47.	ПК-1	Статический способ экстрагирования лекарственного растительного сырья: А. Мацерация Б. Непрерывное противоточное экстрагирования В. Перколяция Г. Реперколяция Д. Циркуляционная экстракция	А
48.	ПК-1	Определение экстрактов: 1. Водные настои из лекарственного растительного сырья 2. Жидкие концентрированные или сгущенные путем частичного удаления экстрагента водные, спирто-водные, спиртовые извлечения биологически активных веществ растительного происхождения 3. Окрашенные жидкие спиртовые или водно-спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья 4. Жидкие лекарственные формы, представляющие собой водные вытяжки из лекарственного растительного сырья	Б
49.	ПК-1	Мацерация: А. Это настаивание необходимого количества растительного сырья с экстрагентом при комнатной температуре Б. Процесс непрерывного пропускания потока экстрагента через слой растительного материала В. Процесс многоступенчатого продвижения экстрагента с более истощенного сырья на менее истощенное Г. Многократная экстракция одной и той же порции сырья летучим растворителем	А
50.	ПК-1	Перколяция: А. Это настаивание необходимого количества растительного сырья с экстрагентом при комнатной температуре Б. Процесс непрерывного пропускания потока экстрагента через слой растительного материала В. Процесс многоступенчатого продвижения экстрагента с более истощенного сырья на менее истощенное Г. Многократная экстракция одной и той же порции сырья летучим растворителем	Б

Разработан:
ст.преп. кафедры
биотехнологии

Н.И.Бондарева

