

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

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
подготовки

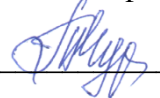
19.04.01 Биотехнология

 /М.В.Топчий /

« » 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой биотехнология

 /Т.М.Чурилова

« » 2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

Наименование дисциплины	Технология производства препаратов на основе живых культур микроорганизмов
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-2	Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств

2. Виды оценочных материалов и соответствие с формируемыми компетенциями

Наименование компетенций	Виды оценочных материалов	Количество заданий
ПК-2	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-2	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>Сыворотки реконвалесцентов</td><td>1</td><td>водный раствор у - и р-глобулинов сыворотки крови животных</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Лечебные глобулины</td><td>2</td><td>получают от животных, переболевших инфекционной болезнью без осложнений</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Бактериофаги</td><td>3</td><td>фильтрат убитых бактериальных клеток или извлеченных из них активных фракций</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Глобулин диагностический</td><td>4</td><td>способны лизировать только определенные микроорганизмы</td></tr> </table>	Вид		Характеристика		А	Сыворотки реконвалесцентов	1	водный раствор у - и р-глобулинов сыворотки крови животных	Б	Лечебные глобулины	2	получают от животных, переболевших инфекционной болезнью без осложнений	В	Бактериофаги	3	фильтрат убитых бактериальных клеток или извлеченных из них активных фракций	Г	Глобулин диагностический	4	способны лизировать только определенные микроорганизмы	А 2 Б 1 В 4 Г 3
Вид		Характеристика																					
А	Сыворотки реконвалесцентов	1	водный раствор у - и р-глобулинов сыворотки крови животных																				
Б	Лечебные глобулины	2	получают от животных, переболевших инфекционной болезнью без осложнений																				
В	Бактериофаги	3	фильтрат убитых бактериальных клеток или извлеченных из них активных фракций																				
Г	Глобулин диагностический	4	способны лизировать только определенные микроорганизмы																				

2.	ПК-2	Ознакомьтесь с протеазами, которые находят применение в разных отраслях промышленности и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца <table> <tr> <th colspan="2">Виды протеаз</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr> <tr> <td>А</td><td>мясная</td><td>1</td><td>растворение желатинового слоя при регенерации пленок</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>кинопроизводство</td><td>2</td><td>для смягчения мяса</td></tr> <tr> <td>В</td><td>медицина</td><td>3</td><td>добавки для удаления загрязнений белковой природы</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>производство моющих средств</td><td>4</td><td>при лечении воспалительных процессов, тромбозов</td></tr> </table>	Виды протеаз		Характеристика		А	мясная	1	растворение желатинового слоя при регенерации пленок	Б	кинопроизводство	2	для смягчения мяса	В	медицина	3	добавки для удаления загрязнений белковой природы	Г	производство моющих средств	4	при лечении воспалительных процессов, тромбозов	А 2 Б 1 В 3 Г 3
Виды протеаз		Характеристика																					
А	мясная	1	растворение желатинового слоя при регенерации пленок																				
Б	кинопроизводство	2	для смягчения мяса																				
В	медицина	3	добавки для удаления загрязнений белковой природы																				
Г	производство моющих средств	4	при лечении воспалительных процессов, тромбозов																				
3.	ПК-2	Изучите методы получения аминокислот и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца. <table> <tr> <th colspan="2">Метод</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr> <tr> <td>А</td><td>биологический</td><td>1</td><td>энзиматическая трансформация</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>химический</td><td>2</td><td>получение L-аминокислот</td></tr> <tr> <td>В</td><td>химико-энзиматический</td><td>3</td><td>применение гидролиза белоксодержащих субстратов</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>микробиологический</td><td>4</td><td>тонкий органический синтез</td></tr> </table>	Метод		Характеристика		А	биологический	1	энзиматическая трансформация	Б	химический	2	получение L-аминокислот	В	химико-энзиматический	3	применение гидролиза белоксодержащих субстратов	Г	микробиологический	4	тонкий органический синтез	А 3 Б 4 В 1 Г 2
Метод		Характеристика																					
А	биологический	1	энзиматическая трансформация																				
Б	химический	2	получение L-аминокислот																				
В	химико-энзиматический	3	применение гидролиза белоксодержащих субстратов																				
Г	микробиологический	4	тонкий органический синтез																				
4.	ПК-2	Изучите технологии производства витаминов и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца. <table> <tr> <th colspan="2">Витамин</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr> <tr> <td>А</td><td>Витамин Н</td><td>1</td><td>основной компонент стеринов дрожжеподобных грибов рода Candida, использующих углеводы</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Эргостерин</td><td>2</td><td>кофактор не менее десяти ферментов, ведущих в клетке синтез многих жизненно необходимых веществ</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Каротиноиды</td><td>3</td><td>необходим для нормальной жизнедеятельности живых организмов и, прежде всего, для функционирования тканей с высоким уровнем энергетического обмена</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Кофермент Q</td><td>4</td><td>природный фермент</td></tr> </table>	Витамин		Характеристика		А	Витамин Н	1	основной компонент стеринов дрожжеподобных грибов рода Candida, использующих углеводы	Б	Эргостерин	2	кофактор не менее десяти ферментов, ведущих в клетке синтез многих жизненно необходимых веществ	В	Каротиноиды	3	необходим для нормальной жизнедеятельности живых организмов и, прежде всего, для функционирования тканей с высоким уровнем энергетического обмена	Г	Кофермент Q	4	природный фермент	А 2 Б 1 В 4 Г 3
Витамин		Характеристика																					
А	Витамин Н	1	основной компонент стеринов дрожжеподобных грибов рода Candida, использующих углеводы																				
Б	Эргостерин	2	кофактор не менее десяти ферментов, ведущих в клетке синтез многих жизненно необходимых веществ																				
В	Каротиноиды	3	необходим для нормальной жизнедеятельности живых организмов и, прежде всего, для функционирования тканей с высоким уровнем энергетического обмена																				
Г	Кофермент Q	4	природный фермент																				

5.	ПК-2	Изучите гетеротрофные организмы, которые используются в качестве объектов становите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.	А 2 Б 1 В 3			
		А	органовавтотрофы	1	использующие органические вещества как источники углерода	
		Б	литогетеротрофы	2	употребляющие органические вещества как источники энергии	
		В	органогетеротрофы	3	для которых органические вещества служат и источниками энергии, и источниками углерода	
Задание закрытого типа на установление последовательности						
6.	ПК-2	Расположите по порядку этапы процесса создания промышленно важных штаммов-продуцентов, пригодных к использованию в биотехнологических процессах: А. В случае необходимости определить продукционную способность штамма Б. Выделение чистой культуры с дальнейшим изучением изолированного микроорганизма В. Выделение нужного микроорганизма из природных условий Г. Посев в селективную среду, обеспечивающую преимущественное развитие интересующего микроорганизма				Г, В, А, Б
7.	ПК-2	Расставьте порядок выращивания посевного материала по стадиям: А. Выращивание дрожжей в большом посевном аппарате (емкостью 3200 л) Б. Выращивание посевного материала в малом посевном аппарате (емкостью 300 л) В. Получение культуры микроорганизма в микробиологической лаборатории завода Г. Накопление культуры дрожжей в малом ферментаторе (емкостью 50м³)				В, Б, А, Г
8.	ПК-2	Изучите кинетику роста микроорганизмов и разместите стадии периодической ферментации по порядку: А. Экспоненциальная фаза Б. Замедления роста В. Лаг-фаза Г. Стационарная фаза Д. Фаза отмирания				Б, В, А, Г, Д
9.	ПК-2	Изучите технологическую схему получения липидов и разместите А. Охлаждение гидролизата производится водой с температурой 18°C с целью предотвращения гибели засевных дрожжей от высокой температуры Б. Гидролизат торфа подвергается нейтрализации до рН=6 с помощью известкового молока, поскольку				Б, В, Г, А

		данное значение кислотности является оптимальным для жизнедеятельности дрожжей В. Получение засевных дрожжей Г. Торф подвергается кислотному гидролизу при воздействии концентрированной серной кислоты и высокой температуры (120°C)	
10.	ПК-2	В каком порядке осуществляется процесс выращивания засевных дрожжей: А. Выращивание засевных дрожжей в малом дрожжерастильном аппарате Б. Выращивание чистой культуры дрожжей в лабораторных условиях В. Выращивание засевных дрожжей в малой и большой дрожжанках	Б, А, В
Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача			
11.	ПК-2	Какие продукты одноклеточных использует биотехнология?	Биотехнология использует следующие продукты одноклеточных: с а ми клетки как источник целевого продукта; крупные молекулы, которые синтезируются клетками в процессе выращивания, первичные метаболиты – низкомолекулярн ые вещества (мол. масса менее 1500 Д), необходимые для роста клеток – аминокислоты, витамины, нуклеотиды, органические кислоты и др.; вторичные метаболиты (идиолиты) – низкомолекулярн ые и макромолекулярн ые соединения, не требующиеся для роста клеток, – антибиотики, алкалоиды, токсины, гормоны и др.
12.	ПК-2	Дайте характеристику фотосинтезирующим микроорганизмам характеристику как объектам биотехнологических разработок	Фотосинтезирующ ие микроорганизмы, использующие в своей жизнедеятельност и энергию

			солнечного света. Часть из них (цианобактерии и фотосинтезирующие эукариоты) в качестве источника углерода утилизируют CO₂, а некоторые представители цианобактерий, ко всему сказанному, обладают способностью усваивать атмосферный азот (т.е. являются крайне неприхотливыми к питательным веществам). Фотосинтезирующие микроорганизмы перспективны как продуценты аммиака, водорода, белка и ряда органических соединений. Однако прогресса в их использовании вследствие ограниченности фундаментальных знаний об их генетической организации и молекулярно-биологических механизмах жизнедеятельности, по всей видимости, не следует ожидать в ближайшем будущем.
13.	ПК-2	Опишите свойства термофильных организмов, приведите примеры	Термофильные микроорганизмы, растущие при 60-80 °С. Это их свойство является практически непреодолимым препятствием для развития посторонней микрофлоры при относительно нестерильном культивировании, т.е. является

			надежной защитой от загрязнений. Среди термофилов обнаружены продуценты спиртов, аминокислот, ферментов, молекулярного водорода
14.	ПК-2	В промышленной биотехнологии применяют 3 вида штаммов:	Виды природных штаммов, применяющихся в промышленной биотехнологии1) природные штаммы, улучшенные естественным и искусственным отбором (при производстве микробной биомассы); 2) штаммы, полученные в результате индуцированного мутагенеза; 3) генноинженерные штаммы (обладают самой высокой генетической нестабильностью).
15.	ПК-2	Каким требованиям должны удовлетворять промышленные штаммы?	Промышленные штаммы должны удовлетворять следующим требованиям: 1. Безвредность для потребителя и обслуживающего персонала. 2. Высокая скорость роста биомассы и целевого продукта (БАВ) при экономичном потреблении питательной среды. 3. Направленная биосинтетическая активность при минимальном образовании побочных продуктов. 4. Генетические однородность и стабильность в отношении к субстратам и условиям культивирования. 5. Отсутствие токсических веществ в целевом продукте и промышленных стоках. 6. Устойчивость к фагам и другой

			посторонней микрофлоре. 7. Способность расти на дешевых и доступных субстратах, отходах пищевой и химической промышленности при высокой плотности клеток.
Задания открытого типа с кратким ответом			
16.	ПК-2	Главным звеном биотехнологического процесса является_____, способный осуществлять определенную модификацию исходного сырья и образовывать тот или иной необходимый продукт	биологический объект
17.	ПК-2	Штаммы <i>S. cerevisiae</i> подразделяются на расы низового и _____	верхового брожения
18.	ПК-2	Приготовление питательных сред осуществляется в специальных аппаратах, оборудованных мешалками, которые называются_____	реакторах
19.	ПК-2	Опишите источники углерода в питательных средах	Углеводы, спирты и некоторые органические кислоты
20.	ПК-2	Как называются питательные среды, в которых создаются наилучшие условия для выращивания определенного вида микробов и неблагоприятные для других видов:_____	селективные среды,
Задание закрытого типа			
21.	ПК-2	Основной компонент стерина дрожжеподобных грибов рода <i>Candida</i>, использующих углеводы: А. Биотин Б. β-каротин В. Эргостерин Г. Витамин А	В
22.	ПК-2	Какие витамины получают из высших растений, водорослей, микроорганизмов? А. Биотин Б. β-каротин В. Эргостерин Г. Витамин А	Б
23.	ПК-2	К источникам рибофлавина не относятся А. Высшие растения Б. Дрожжи В. Мицелиальные грибы Г. Животные клетки	Г
24.	ПК-2	Продуcentом витамина В₁₂ являются: А. <i>P. freudenreichii</i> var. <i>shermanii</i> Б. <i>Eremothecium ashbyii</i> В. <i>Ashbya gossipii</i> Г. <i>Brevibacterium ammoniagenes</i>	А
25.	ПК-2	Продуcentом эргостерина (витамина Д₂) является: А. <i>Eremothecium ashbyii</i> Б. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> В. <i>Ashbya gossipii</i>	Б

		Г. <i>Brevibacterium ammoniagenes</i>	
26.	ПК-2	Сырьем для изготовления пептонов не служат: А. Белки мяса Б. Белки рыбы В. Углеводы Г. Дрожжи	В
27.	ПК-2	Для пластинчатых твердых сред применяют: А. Пробирки Б. Чашки Петри В. Колбы Г. Ферментеры	Б
28.	ПК-2	Обозначьте начальную фазу роста микроорганизмов А. Лаг-фаза Б. Фаза экспоненциального роста В. Фаза линейного роста Г. Фаза замедления роста Д. Стационарная фаза	А
29.	ПК-2	В какой фазе образуются целевые продукты? А. Лаг-фаза Б. Фаза экспоненциального роста В. Фаза линейного роста Г. Фаза замедления роста Д. Стационарная фаза	Б
30.	ПК-2	Непрерывная ферментация биообъектов осуществляется в фазе: А. Лаг-фаза Б. Фаза экспоненциального роста В. Фаза линейного роста Г. Фаза замедления роста Д. Стационарная фаза	Д
31.	ПК-2	Какой период роста культуры продолжается 4-5 часов? А. Лаг-фаза Б. Стационарная фаза В. Фаза экспоненциального роста Г. Фаза линейного роста Д. Фаза замедления роста	Б
32.	ПК-2	Обозначьте фазу «привыкания» клеток к среде, во время которой происходит увеличение количества ДНК и РНК и индукция синтеза соответствующих ферментов А. Стационарная фаза Б. Фаза экспоненциального роста В. Лаг-фаза Г. Фаза линейного роста Д. Фаза замедления роста	В
33.	ПК-2	Какой процесс называется седиментацией? А. Посев культуры Б. Выращивание культуры В. Обеззараживание культуры Г. Разделение культуры	Г

34.	ПК-2	Какие продуценты не используются для получения дрожжей на молочной сыворотке? А. <i>Candida</i> Б. <i>Trichosporon</i> В. <i>Torulopsis</i> Г. <i>Ashbya gossipii</i>	Г
35.	ПК-2	Обозначьте микроорганизмы,, утилизирующие алканы А. <i>C.guilliermondii</i> Б. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> В. <i>Ashbya gossipii</i> Г. <i>Brevibacterium ammoniagenes</i>	А
36.	ПК-2	Отметьте живые вакцины, выпускаемые в Российской Федерации А. Герпес Б. От гриппа В. От холеры Г. Гепатит В	Б
37.	ПК-2	Отметьте вакцины с искусственным адъювантом А. От менингококковой инфекции Б. Гриппозная вакцина с полиоксидонием В. От бешенства Г. От брюшного тифа	Б
38.	ПК-2	Отметьте инактивированные субъединичные вакцины А. От лептоспироза Б. От гепатита А В. От дифтерии Г. Столбняк	А, Б
39.	ПК-2	Отметьте комплексные вакцины А. От столбняка Б. От АКДС В. От холеры Г. От брюшного тифа	Б
40.	ПК-2	К какому виду относятся вакцины от клещевого энцефалита? А. Живые Б. Химические В. Комплексные Г. Инактивированные субъединичные	Г
41.	ПК-2	К какому виду относятся вакцины от брюшного тифа? А. Рекомбинантные Б. Химические В. Комплексные Г. Инактивированные субъединичные	Б
42.	ПК-2	Какова природа минеральных адъювантов? А. Фосфат алюминия Б. Сапонин В. Производные мурамилдипептида Г. Полиоксидоний	А
43.	ПК-2	Какова природа растительных адъювантов? А. Гамма-интерферон Б. Сапонин	Б

		В. Производные мурамилдипептида Г. Полиоксидоний	
44.	ПК-2	Отметьте вид вакцин, приготовленных из штамма микроорганизма, выделенного от больного животного, и для него же предназначенные: А. Субъединичные Б. Аутогенные В. Лапинизированные Г. Моновалетные	Б
45.	ПК-2	Для производства каких вакцин применяют методы генной инженерии? А. Аутогенные Б. Эмбриональные В. Субъединичные Г. Моновалетные	В
46.	ПК-2	В зависимости от количества антигенов вакцины подразделяют на: А. Моновалентные Б. Ассоциированные В. Аутогенные Г. Эмбриональные	А, Б
47.	ПК-2	При приготовлении каких вакцин из микробной массы выделяют специфический антиген или экзотоксины? А. Корпускулярные вакцины Б. Живые вирусные вакцины В. Эмбриональные вакцины Г. Молекулярные вакцины	Г
48.	ПК-2	Какие препараты НЕ используются для диагностических целей в ветеринарии? А. Сыворотки Б. Иммуноглобулины В. Бактериофаги Г. Реконвалесценты	Г
49.	ПК-2	К средствам специфической терапии НЕ относят А. Гипериммунные сыворотки Б. Бактериофаги В. Сыворотки Г. Иммуноглобулины	В
50.	ПК-2	От животных, переболевших инфекционной болезнью без осложнений, получают: А. Эмбриональные вакцины Б. Иммуноглобулины В. Бактериофаги Г. Сыворотки реконвалесцентов	Г

Разработан:
ст.преп. кафедры
биотехнологии

Н.В.Панова

