

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Введение в биотехнологию»
для обучающихся по образовательной программе
по специальности подготовки 06.03.01 «Биология»,
профиль Генетика (уровень бакалавриата) форма обучения очная
на 2023- 2024 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Формы текущей аттестации: тестирование, решение ситуационных задач, контрольная работа, написание и защита реферата, собеседование по контрольным вопросам.

1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПКБ-4

1. Понятию «биообъект в процессах биосинтеза» соответствует следующее определение...

- а) организм, на котором испытывают новые биологически активные вещества
- б) организм, вызывающий контаминацию биотехнологического оборудования
- в) фермент, используемый в аналитических целях
- г) организм, продуцирующий биологически активные соединения

2. Главный критерий отбора продуцента в качестве биологического объекта...

- а) быстрое накопление биомассы
- б) устойчивость к заражению посторонней микрофлорой
- в) способность синтезировать целевой продукт
- г) способность расти на дешевых питательных средах

3. Создание сверхпродуцентов целевого продукта основано на мутационном повреждении аллостерического центра...

- а) первого фермента метаболической цепи
- б) всех ферментов метаболической цепи
- в) последнего фермента метаболической цепи
- г) белка-активатора

4. Иммунизация целых клеток продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае...

- а) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)
- б) использования целевого продукта только в инъекционной форме
- в) внутриклеточной локализации целевого продукта
- г) высокой гидрофильности целевого продукта

5. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе БАВ – это подавление...

- а) активности последнего фермента метаболической цепи
- б) активности всех ферментов метаболической цепи
- в) активности начального фермента метаболической цепи
- г) трансляции

6. Целевой продукт – первичный метаболит. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза:

- а) периодический
- б) непрерывный
- в) полупериодический
- г) отъемно-доливной

7. Завершающим методом глубокой очистки является...

- а) гель-хроматография
- б) аффинная хроматография
- в) ионообменная хроматография
- г) перекристаллизация

8. Испытание на токсичность проводят...

- а) на белых крысах
- б) на белых мышках
- в) на морских свинках
- г) на кроликах

9. Для биологической очистки воздуха применяют...

- а) биофильтры, биоскрубберы, биореакторы с омываемым слоем
 - б) озонаторы, ультрафиолетовые лампы, фильтры с активным углем
 - в) сепараторы, фильтр-прессы
 - г) азротенки, септики
10. В качестве основного метода геномики используют...
- а) микроскопию
 - б) газо-жидкостную хроматографию
 - в) двухмерный электрофорез
 - г) секвенирование

1.2. Примеры ситуационных задач

Проверяемые компетенции: ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4

Задача 1.

Биосинтез лекарственных средств или биологически активных веществ в условиях производства требует создания стерильных условий при многостадийности всего процесса в целом. При этом для успешного осуществления биосинтеза необходимо не допустить контаминации целевого продукта.

В условиях поставленной задачи укажите:

1. В чем выражается многостадийность биосинтеза?
2. Способы предотвращения контаминации целевого продукта.

Задача 2.

Биотехнологические методы получения лекарственных средств на основе культур клеток растений получили широкое распространение, поскольку по сравнению с получением биомасс растительных культур из дикой природы или с плантаций данные методы отличаются высокой рентабельностью, экологичностью, независимостью от географии и климата произрастания того или иного растения, а также обеспечивают высокое качество целевого продукта, стабильность производства и возможность управления процессами (автоматизация). Все вышеперечисленное указывает на высокую перспективность дальнейшего развития данных методов.

Анализируя данную ситуацию:

1. Представьте технологии получения лекарственных препаратов растительного происхождения с конкретными примерами, обращая внимание на специфику растительных клеток, фазы роста, питательные среды, условия ферментации и типы биореакторов.
2. Сопоставьте стабильность процесса по выходу вторичных метаболитов с дифференцировкой клеток и со стадией культивирования (фазы роста клеток).
3. Предложите метод использования ферментов для превращения дигитоксина в дигоксин (последний менее токсичен, поэтому его применяют в качестве сердечного препарата – карденолида).

1.3. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые компетенции: ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4

Билет № 3

1. Перспективы и проблемы получения вторичных метаболитов на основе растительных культур. Пути их разрешения.
2. Витамин В₁₂: химическая природа, биологическая роль. Биотехнология кормового препарата витамина В₁₂: продуценты, питательные среды, этапы, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.
3. Биотехнология глутаминовой кислоты: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, этапы, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки продукта.
4. Понятие о дисбактериозе: клиническая картина развития дисбактериоза. Факторы, обуславливающие развитие дисбактериоза, негативные стороны развития дисбактериоза.
5. Ситуационная задача:

Вакцины и сыворотки, как известно, применяют с целью профилактики или лечения. Вакцинация способствует формированию у реципиента иммунитета к патогенным микроорганизмам и тем

самым защищает его от инфекции. В случае введения сыворотки организм получает уже готовые антитела.

Сопоставьте вакцины и сыворотки как профилактические средства:

1. По иммунному ответу.
2. По способу получения и применению.
3. По эффективности их использования.

1.4. Примеры тем рефератов

Проверяемые компетенции: ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ДПБК-4

1. Биотехнология: перспективные направления развития.
2. Методы регуляции биосинтеза биологически активных веществ в условиях биотехнологических производств.
3. Биотехнологическое производство треонина.
4. Микробиологические и технологические составляющие биотехнологических производств.
5. Проблемы биотрансформации стероидных структур.

1.5. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые компетенции: ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4

1. Виды биотехнологии. Характеристика.
2. Классификация биотехнологических процессов.
3. Механизмы регуляции биосинтеза первичных метаболитов. Характеристика.
4. Скрининг штаммов продуцентов биологически активных веществ: сущность, этапы, виды, преимущества и недостатки.
5. Радиоиммунологический метод анализа: сущность, сферы практического применения, достоинства и недостатки.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, собеседование по контрольным вопросам.

2.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4

1. Ревертант – это...

- а) организм, возникший в результате мутации
- б) органоид клеточного ядра
- в) отрезок молекулы ДНК
- г) организм, возникший в результате повторной мутации

2. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетках биологических объектов является...

- а) дезоксирибонуклеиновая кислота
- б) ДНК-полимераза
- в) РНК-полимераза
- г) рибосома

3. Химический метод иммобилизации ферментов...

- а) образование ковалентных связей между носителем и ферментом
- б) включение фермента в микрокапсулы
- в) включение фермента в полимерные гели

г) включение фермента в волокна полимера

4. Роль индуктора при биосинтезе БАВ могут выполнять...

- а) субстраты

- б) первичные метаболиты
 - в) вторичные метаболиты
 - г) конечный продукт реакции
5. Фаза роста биологического объекта, оптимальная для внесения в техногенную нишу...
- а) латентная
 - б) стационарная
 - в) экспоненциальная
 - г) фаза замедления роста
6. Первая ступень иерархии биотехнологической системы представлена...
- а) биохимическим комбинатом
 - б) цехом биосинтеза
 - в) участком разделения культуральной суспензии
 - г) флотаторами.
7. Стерилизация оборудования биотехнологического производства осуществляется...
- а) ультрафиолетовым облучением
 - б) химической дезинфекцией
 - в) острым паром
 - г) глухим паром
8. Испытание на содержание веществ гистаминоподобного действия проводят...
- а) на людях-добровольцах
 - б) на кроликах
 - в) на кошках
 - г) на крысах
9. Бактериальным выщелачиванием называют...
- а) растворение металлов из руд бактериальным окислением сульфидных минералов
 - б) перевод металла из растворимого состояния в нерастворимое под действием бактерий
 - в) способ очистки сточных вод от тяжелых металлов
 - г) получение щелочей с помощью бактерий
10. Направление геномики, непосредственно связанное с протеомикой...
- а) структурная
 - б) сравнительная
 - в) функциональная
 - г) формальная

2.1. Примеры ситуационных задач

Проверяемые компетенции: ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПКБ-4

Задача 1.

Биотехнологическое производство в фармацевтической промышленности – это система устройств периодического или непрерывного действия. С позиции системного подхода можно реально оценить соответствие конкретного устройства целям и задачам этого производства во взаимосвязи всех слагаемых процесса. В свете представленных задач производственного процесса при анализе ситуации используйте:

1. Технологическую схему производства с разделением ее на подготовительную и основную части и их краткой характеристикой.
2. Классификацию биосинтеза по технологическим параметрам.

Задача 2.

Как известно, производство витамина В₁₂ является чисто биотехнологическим способом его получения, при котором в качестве продуцента используют пропионовокислые бактерии из рода *Propionibacterium*, выращиваемые на богатой среде в определенных условиях ферментации с обязательным добавлением предшественника витамина В₁₂ – 5,6-диметилбензимидазола.

В этой ситуации:

1. Сделайте оптимальный выбор метода ферментации и условий ее проведения.
2. Докажите необходимость добавления 5,6-диметилбензимидазола в определенное время после начала ферментации и предупредите образование коферментной формы витамина В₁₂.
3. Предложите методы выделения и очистки данного витамина, учитывая место его накопления.

2.3. Перечень контрольных вопросов для собеседования

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции
1.	Биотехнология как научная дисциплина. Определения. Генетическая связь биотехнологии с другими науками. Этапы становления биотехнологии как науки	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
2.	Биотехнология как сфера производства. Этапы становления биотехнологии как сферы производства	ОПК-11; ПК-5; ПК-6
3.	Проблемы и перспективы развития биотехнологического производства за рубежом	ОПК-11; ПК-5; ПК-6
4.	Проблемы и перспективы развития биотехнологического производства в России	ОПК-11; ПК-5; ПК-6
5.	Проблемы и перспективы развития биотехнологического производства в Волгоградской области	ОПК-11; ПК-5; ПК-6
6.	Цели и задачи биотехнологии как науки и сферы производства. Характеристика.	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12
7.	Предпосылки возникновения и развития биотехнологии как науки и сферы производства за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12
8.	Предпосылки возникновения и развития биотехнологии как науки и сферы производства в России	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12
9.	Предпосылки возникновения и развития биотехнологии как науки и сферы производства в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12
10.	Классификация продуктов биотехнологии. Характеристика. Примеры	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12
11.	Основные виды биотехнологии: фармацевтическая (биотехнология лекарственных средств), геологическая, энергетическая, сельскохозяйственная, пищевая, экологическая и космическая биотехнология. Характеристика. Направления и перспективы развития.	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
12.	Виды биологических объектов, применяемых в биотехнологии, их классификация и характеристика.	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
13.	Биологические объекты животного происхождения. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
14.	Продукты зообиотехнологии. Характеристика. Аспекты их получения. Перспективы и сферы практического применения продуктов зообиотехнологии в России и за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4
15.	Продукты зообиотехнологии. Характеристика. Аспекты их получения. Перспективы и сферы практического применения продуктов зообиотехнологии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4
16.	Биологические объекты растительного происхождения. Классификация. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
17.	Продукты фитобиотехнологии. Характеристика. Аспекты их получения. Перспективы и сферы практического применения продуктов фитобиотехнологии в России и за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4

18.	Продукты фитобиотехнологии. Характеристика. Аспекты их получения. Перспективы и сферы практического применения продуктов фитобиотехнологии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4
19.	Микроорганизмы как объекты биотехнологического производства. Классификация. Характеристика. Преимущества и перспективы практического использования микробиообъектов в сравнении с растительными и животными биологическими объектами	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6
20.	Продукты микробиотехнологии. Аспекты их получения. Перспективы и сферы практического применения продуктов микробиотехнологии в России и за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4
21.	Продукты микробиотехнологии. Аспекты их получения. Перспективы и сферы практического применения продуктов микробиотехнологии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4
22.	Ферменты как биологические объекты. Классификация. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
23.	Перспективы и сферы практического применения ферментов как продуктов биотехнологии в России и за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4
24.	Перспективы и сферы практического применения ферментов как продуктов биотехнологии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5, ПК-6; ДПБК-4
25.	Биокатализ. Характеристика. Преимущества и недостатки применения ферментов в качестве катализаторов в технологии получения биологически активных веществ	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
26.	Промышленные биокатализаторы на основе индивидуальных ферментов и полиферментных комплексов. Сферы их практического применения в России и за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
27.	Промышленные биокатализаторы на основе индивидуальных ферментов и полиферментных комплексов. Сферы их практического применения в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
28.	Биотехнологические процессы, их классификация и требования, предъявляемые к ним.	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12
29.	Перспективы и направления развития биотехнологии как науки и сферы производства за рубежом. Примеры.	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
30.	Перспективы и направления развития биотехнологии как науки и сферы производства в России. Примеры	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
31.	Перспективы и направления развития биотехнологии как науки и сферы производства в Волгоградской области. Примеры	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
32.	Аспекты становления и развития биотехнологии как науки и сферы производства за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
33.	Аспекты становления и развития биотехнологии как науки и сферы производства в России	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4

34.	Аспекты становления и развития биотехнологии как науки и сферы производства в Волгоградской области.	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
35.	Селекция. Методы селекции. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
36.	Аспекты практического использования результатов селекции в биотехнологии	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
37.	Скрининг продуцентов биологически активных веществ: сущность, виды, этапы, преимущества и недостатки метода	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
38.	Клеточная инженерия: предмет, исторические этапы становления и развития за рубежом и в России	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
39.	Клеточная инженерия: аспекты и перспективы развития за рубежом и в России	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
40.	Клеточная инженерия: аспекты и перспективы развития в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
41.	Области практического применения достижений клеточной инженерии за рубежом и в России	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
42.	Области практического применения достижений клеточной инженерии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
43.	Перспективы практического внедрения достижений клеточной инженерии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
44.	Проблемы практического внедрения достижений клеточной инженерии в Волгоградской области и возможные пути их решения	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
45.	Конструирование новых продуцентов лекарственных веществ с помощью методов клеточной инженерии	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
46.	Изолированные протопласты. Методы получения протопластов, их преимущества и недостатки	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
47.	Этапы и техника слияния протопластов. Получение новых гибридных молекул в качестве целевых продуктов. Сферы практического применения культуры протопластов	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
48.	Гибридомы как продуценты моноклональных антител. Сущность гибридомной технологии	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
49.	Аспекты получения гибридом – продуцентов моноклональных антител	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
50.	Этапы получения моноклональных антител. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5
51.	Сферы практического применения моноклональных антител	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5
52.	Технология получения рекомбинантных белков. Этапы. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
53.	Сферы практического применения препаратов рекомбинантных белков за рубежом и в нашей стране	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
54.	Аспекты и перспективы применения препаратов рекомбинантных белков в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
55.	Генетическая инженерия. Уровни. Характеристика. Сущность	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6

56.	Создание с помощью методов генетической инженерии высокоактивных штаммов продуцентов биологически активных веществ, в том числе и лекарственных веществ	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
57.	Сферы практического применения достижений генетической инженерии в России и за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
58.	Сферы практического применения достижений генетической инженерии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
59.	Вектор в генетической инженерии. Классификация. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ДПБК-4
60.	Основы химического, химико-ферментативного и ферментативного синтеза фрагментов ДНК	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ДПБК-4
61.	Ферменты в генетической инженерии (рестриктазы, лигазы), механизм их действия	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ДПБК-4
62.	Современные концепции организации промышленных биотехнологических производств в нашей стране и за рубежом	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
63.	Концепции организации промышленных биотехнологических производств в Волгоградской области	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
64.	Подходы к созданию и организации промышленных биотехнологических производств в Волгоградской области	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
65.	Возможности и аспекты создания промышленных биотехнологических производств в Волгоградской области	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
66.	Аспекты и перспективы организации промышленных биотехнологических производств в Волгоградской области	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
67.	Проблемы организации промышленных биотехнологических производств в Волгоградской области и пути их решения	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
68.	Структура и организация промышленного биотехнологического производства	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
69.	Отличия биотехнологического производства от традиционных видов технологий. Преимущества и недостатки биотехнологических производств в сравнении с традиционными технологиями получения биологически активных соединений, в том числе и лекарственных веществ	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
70.	Требования систем GLP, GCP и GMP к организации и реализации промышленных биотехнологических производств	ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
71.	Нормативные документы, регламентирующие деятельность промышленных биотехнологических производств в нашей стране	ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
72.	Технические условия на продукты биотехнологических производств. Понятие. Структура. Характеристика	ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
73.	Регламент биотехнологического производства. Понятие. Разделы. Характеристика	ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
74.	Питательные среды в биотехнологическом производстве: классификация, составные компоненты, их назначение. Характеристика	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5

75.	Правила, этапы и технология приготовления питательных сред в биотехнологическом производстве. Методы стерилизации питательных сред в биотехнологическом производстве, их характеристика	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
76.	Принципы создания и обеспечения условий асептики в биотехнологическом производстве	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
77.	Методы стерилизации в биотехнологическом производстве. Характеристика. Проблемы сохранения биологической ценности в процессе стерилизации	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
78.	Этапы и технология получения посевного материала (действующего биологического начала) в биотехнологическом производстве	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
79.	Стадия ферментации в биотехнологическом производстве. Понятие. Характеристика. Классификация процессов ферментации	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
80.	Условия ферментации в зависимости от вида культивируемого биологического объекта (микроорганизмы, растительные и животные биологические объекты). Характеристика	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
81.	Принципы технического оснащения биотехнологических производств. Аппаратурное оформление стадии ферментации в биотехнологическом производстве	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
82.	Системы контроля и управления процессом ферментации. Параметры и методы контроля за ферментацией в биотехнологическом производстве	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
83.	Критерии подбора ферментеров в зависимости от целей реализации биотехнологического процесса. Классификации биореакторов в зависимости от: вида культивируемого биологического объекта, назначения, гидродинамических условий, режима протекающих процессов, конструктивных особенностей (от способов потребления энергии, смещения и ввода энергии)	ОПК-11; ПК-1; ПК-5
84.	Методы выделения и очистки целевых продуктов, образующихся в биотехнологических процессах, в зависимости от их локализации (внутри или вне клетки)	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
85.	Параметры и средства контроля в биотехнологическом производстве. Общие требования к методам и средствам контроля в биотехнологическом производстве	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
86.	Обзор современного состояния методов и средств автоматического контроля в биотехнологических производствах в нашей стране и за рубежом	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
87.	Критерии эффективности биотехнологических производств	ОПК-11; ПК-5
88.	Ферменты: понятие, классификация, свойства, биологическая роль. Аспекты биотехнологического производства ферментных препаратов. Этапы и аппаратурное оформление	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6

	стадий процесса. Методы выделения и очистки целевого продукта. Оценка качества ферментных препаратов	
89.	Биотехнология грибной амилазы: продуценты, питательная среда, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
90.	Инженерная энзимология. Цели. Задачи. Перспективы развития. Имобилизованные биологические объекты, их преимущества. Сферы практического применения иммобилизованных биологических объектов (ферментов, целых клеток)	ОПК-11; ПК-1; ПК-5
91.	Сорбенты для иммобилизации ферментов и целых клеток: классификация, характеристика и требования, предъявляемые к ним	ОПК-11; ПК-1; ПК-5
92.	Иммобилизация за счет образования ковалентных связей между ферментом и носителем. Способы связывания фермента с носителем. Виды сорбентов для ковалентной иммобилизации. Преимущества и недостатки метода. Области практического применения таких иммобилизованных структур	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
93.	Адсорбция ферментов как способ иммобилизации. Сорбенты: классификация, характеристика, требования. Виды адсорбции, их сравнительная характеристика. Преимущества и недостатки адсорбции как способа иммобилизации биологических объектов	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
94.	Иммобилизация ферментов путем их включения в структуру геля. Преимущества и ограничения метода. Сферы практического применения	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
95.	Микрокапсулирование как способ иммобилизации ферментов. Методы микрокапсулирования. Характеристика. Сферы практического применения	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
96.	Иммобилизация ферментов путем включения в структуру липосом. Преимущества. Методы включения ферментов в структуру липосом	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
97.	Иммобилизация ферментов путем включения в структуру волокон. Виды волокон для иммобилизации ферментов. Преимущества и недостатки способа. Сферы практического применения	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
98.	Сферы практического применения иммобилизованных ферментов: в лечебном питании, при получении полусинтетических β -лактамных антибиотиков, разделении рацемических смесей аминокислот, биотрансформация стероидных соединений, в медицине, органическом синтезе и аналитической практике	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
99.	Перспективы практического применения биосенсоров на основе иммобилизованных ферментов, целых клеток или составных частей клеток, их устройство, принцип действия,	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6

	преимущества и недостатки и области практического применения	
100.	Перевязочные средства нового поколения. Преимущества аппликационно-сорбционной терапии. Виды сорбентов для аппликационно-сорбционной терапии, их сравнительная характеристика, требования, предъявляемые к ним	ОПК-11; ОПК-12; ПК-5
101.	Иммобилизация целых клеток микроорганизмов, растений и животных. Отличительные особенности целых клеток иммобилизации в сравнении с иммобилизацией ферментов. Методы иммобилизации целых клеток, их преимущества и ограничения. Сферы практического применения	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
102.	Соиммобилизация. Понятие. Методы. Преимущества и проблемы практического использования соиммобилизованных биологических объектов	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
103.	Перспективы практического применения иммобилизованных биологических объектов в России и за рубежом	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
104.	Аспекты и перспективы практического применения иммобилизованных биологических объектов в Волгоградской области	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
105.	Полиферментные системы. Характеристика. Преимущества практического применения	ОПК-11; ПК-1; ПК-5
106.	Первичные метаболиты. Продуценты первичных метаболитов. Фазы и условия развития продуцентов первичных метаболитов. Механизмы регуляции и интенсификации процесса биосинтеза первичных метаболитов	ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
107.	Аминокислоты: характеристика, классификация, сферы практического применения. Способы получения аминокислот, их сравнительная характеристика. Биотехнология аминокислот. Преимущества. Недостатки. Продуценты аминокислот: ауксотрофные и регуляторные мутанты	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6
108.	Частные биотехнологии аминокислот (глутаминовой кислоты, триптофана, лизина): механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
109.	Витамины: понятие, биологическая роль. Способы получения витаминов, их сравнительная характеристика	ОПК-11; ПК-1; ПК-5
110.	Частные биотехнологии витаминов (витаминов В ₂ , В ₁₂ , С, D, Н): продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Факторы, влияющие на выход витаминов. Сферы практического применения	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
111.	Вторичные метаболиты. Понятие. Характеристика. Фазы развития продуцентов	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6

	вторичных метаболитов. Условия биосинтеза вторичных метаболитов	
112.	Антибиотики как биотехнологические продукты: понятие, классификации, биологическая роль, характеристика. Причины поиска новых продуцентов антибиотиков. Продуценты антибиотиков: классификация и характеристика. Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
113.	Пути и методы создания высокоактивных продуцентов антибиотиков	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
114.	Частная биотехнология антибиотиков (пенициллина, низина, стрептомицина, гентамицина сульфата, стрептомицина): механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
115.	Механизмы защиты от собственных антибиотиков у их «суперпродуцентов». Виды антибиотикорезистентности у микроорганизмов, проблемы борьбы с ней и основные пути ее преодоления	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5
116.	Методы определения антимикробной активности антибиотиков. Характеристика	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
117.	Инсулин. Источники получения. Видовая специфичность. Биотехнологические аспекты производства рекомбинантного инсулина	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
118.	Интерфероны. Классификация. Характеристика. Пути получения. Биотехнологические аспекты производства рекомбинантного интерферона	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
119.	Биотехнологическое производство рекомбинантного гормона роста	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
120.	Интерлейкины: виды, биологическая активность, сферы применения. Особенности получения рекомбинантных интерлейкинов. Генно-инженерные продуценты интерлейкинов. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
121.	Иммунобиотехнология как раздел биотехнологии. Вакцины: понятие, характеристика, классификация, требования. Методы, этапы и технологии получения вакцин	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
122.	Рекомбинантные вакцины: их характеристика, преимущества, недостатки, этапы и технология получения	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
123.	Контроль качества вакцинных препаратов. Этапы контроля. Параметры и методы контроля вакцин	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1; ПК-5
124.	Аспекты применения биотехнологических процессов для решения проблем охраны окружающей среды	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
125.	Аспекты и перспективы развития экологической биотехнологии в России и за рубежом	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
126.	Возможности и перспективы применения достижений экологической биотехнологии в	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4

	области охраны окружающей среды в Волгоградской области	
127.	Аспекты экологической биотехнологии. Биологическая очистка сточных вод: методы и подходы	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
128.	Аспекты экологической биотехнологии. Биологическая очистка газовых выбросов: методы и подходы	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
129.	Аспекты экологической биотехнологии. Биодegradация твердых отходов: методы и подходы	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
130.	Аспекты экологической биотехнологии. Биологическая утилизация ксенобиотиков: методы и подходы	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
131.	Отходы биотехнологических производств. Классификация. Характеристика. Способы утилизации отходов биотехнологического производства	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
132.	Перспективы и возможности утилизации и переработки отходов различного происхождения с помощью методов биотехнологии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
133.	Проблемы утилизации, переработки и обезвреживания отходов различного происхождения с помощью методов биотехнологии в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ПК-6; ДПБК-4
134.	Номенклатура лекарственных препаратов, получаемых из культур растительных клеток в России	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
135.	Номенклатура лекарственных препаратов, получаемых из культур растительных клеток в Волгоградской области	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
136.	Этапы биотехнологического получения вторичных метаболитов на основе культуры растительных клеток и тканей. Аппаратурное оформление этапов процесса	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
137.	Культуры растительных клеток и тканей: понятие, виды, характеристика, сферы практического применения	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
138.	Фитогормоны: ауксины и цитокинины, их значение для получения культуры растительных тканей	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
139.	Факторы, влияющие на выход вторичных метаболитов, получаемых на основе растительных культур. Характеристика	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
140.	Каллусные культуры: понятие, характеристика, фазы развития, техника получения, сферы практического применения. Сходство и отличия каллусных и нормальных клеток	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
141.	Суспензионные культуры: понятие, характеристика, особенности получения, сферы практического применения	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
142.	Культура одиночных клеток: понятие, практическое значение, методы получения. Проблемы получения культуры одиночных клеток и пути их преодоления	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6

143.	Меристематическая культура: характеристика и практическое значение	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
144.	Культура одиночных пыльников: понятие, характеристика и практическое значение	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
145.	Стероидные соединения. Источники получения. Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к биоконверсии стероидных соединений. Факторы, влияющие на скорость биоконверсии стероидных соединений	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
146.	Аспекты и перспективы процессов биоконверсии при получении стероидных лекарственных средств	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
147.	Пути и подходы совершенствования технологии получения стероидных соединений	ОПК-7; ОПК-11; ПК-5; ПК-6
148.	Общие проблемы микроэкологии человека. Функции нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Дисбактериоз: понятие, факторы, обуславливающие его развитие	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
149.	Нормофлоры в борьбе с дисбактериозом. Биопрепараты для коррекции состояний, возникающих при дисбактериозе: классификация, характеристика. Стадии биотехнологического получения биопрепаратов для коррекции состояний, обусловленных дисбактериозом	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
150.	Пробиотики: понятие, механизмы действия, характеристика и технология их производства	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
151.	Аспекты биотехнологического получения белков одноклеточных организмов: подготовка питательной среды, продуценты, условия и техника культивирования, выделение и очистка целевого продукта	ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
152.	Биотехнология органических кислот: продуценты, питательные среды, условия ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
153.	Частные биотехнологии органических кислот (лимонной, уксусной, пропионовой, молочной кислот): продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.	ОПК-11; ПК-1; ПК-5; ПК-6
154.	Биомедицинские технологии. Понятие. Характеристика. Перспективы развития	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ДПБК-4
155.	Аспекты и перспективы развития фармацевтической нанобиотехнологии	ОПК-7; ОПК-11; ОПК-12; ПК-5; ДПБК-4

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам):

<https://www.volgmed.ru/apprentice/kafedry/kafedra-farmatsevticheskoy-tekhnologii-i-biotekhnologii/faylovyu-menedzher/16951/>

Рассмотрено на заседании кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии «1» июня 2023 г., протокол №15

Утверждаю:
Заведующий кафедрой



О.Г.Струсовская