

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.08.2026 14:50:31
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1db840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН
решением кафедры
« 21 » января 2026 г.,
протокол № 6

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.27 ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

(наименование дисциплины)

Уровень образования высшее образование

Программа бакалавриата

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника Бакалавр

Год начала подготовки – 2026

Пермь, 2025 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разде- лы, темы дисциплины	Контролируемые компе- тенции	Наименование оценочного средства / назначение оце- ночного средства (текущий контроль (ТК)/промежуточная атте- стация (ПА)))
1.	Введение в биотехнологию		
1.1	Предмет, цели и задачи биотехнологии. Уров- ни развития биотехноло- гии	ОПК-1	
1.2	Организация биотехноло- гического производства. Обеспечение биологиче- ской безопасности		тест
1.3	Объекты биотехноло- гии. Структурно- функциональные особен- ности различных биообъ- ектов.	ОПК-1	опрос
2.	Слагаемые биотехнологического производства		
2.1	Слагаемые биотехнологи- ческого производства лекарственных средств	ОПК-1	тест, ситуационная задача, опрос
2.2	Процессы биотрансформа- ции в биотехнологии. Инженерная энзимология.		тест
3.	Создание и совершенствование биообъектов		
3.1	Совершенствование био- объектов методами естественной селекции мутагенеза	ОПК-1	опрос
3.2	Создание новых биообъектов методами генной инженерии		тест
3.3	Геномика, протеомика, метаболомика		
4.	Экологические аспекты в биотехнологии		
4.1	Экологические аспекты в биотехнологии	ОПК-1	опрос
5.	Объекты и методы биотехнологии		
5.1.	Объекты и методы биотехнологии		тест
	Промежуточная аттеста- ция (зачет)		тест

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ
Оценочные средства: тест, опрос, ситуационная задача

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
ТЕСТ

1. Характеристика оценочного средства.

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство «Тест» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Фармацевтическая биотехнология»;
- рабочей программе дисциплины Б1.О.27 Основы биотехнологии, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Тестовый контроль знаний осуществляется в письменной форме. На выполнение теста обучающемуся отводится 5 минут.

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий:

«Отлично» 90 - 100% правильных ответов

«Хорошо» 75 - 89% правильных ответов

«Удовлетворительно» 60 - 74% правильных ответов

«Неудовлетворительно» 59% и менее правильных ответов.

3. Комплект оценочных средств.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине: Б1.О.27 Основы биотехнологии

Раздел 1. Организация биотехнологического производства. Обеспечение биологической безопасности

Тема 1.2. Организация биотехнологического производства. Обеспечение биологической безопасности

(варианты формируются компьютером автоматически из списка заданий)

1. В «заразной» зоне располагают помещения:
 - А. для подготовки посевных материалов
 - Б. стерилизационная
 - В. моечная
 - Г. комната отдыха
2. Отходы на биотехнологических производствах подразделяют на:
 - А. газообразные и жидкие
 - Б. газообразные, жидкие и твердые
 - В. легколетучие и нелетучие
 - Г. активные и неактивные
3. Плановые тренировочные занятия по ликвидации аварий во всех подразделениях, работающих с микроорганизмами, проводят:
 - А. один раз в пять лет
 - Б. не реже одного раза в год
 - В. сразу после аварии
 - Г. не реже одного раза в течение трех лет
4. Требования к внутренним поверхностям помещений (стены, полы, потолки, двери):
 - А. должны иметь рифленую поверхность, чтобы увеличить светорассеяние
 - Б. должны иметь достаточное количество ниш, для размещения оборудования
 - В. должны быть обработаны 0,9% раствором натрия хлорида
 - Г. должны быть гладкими, иметь минимальное количество выступающих частей, ниш и быть доступными для мытья и обработки дезинфицирующими средствами
5. К микроорганизмам 2 группы патогенности относят:
 - А. бактериофаг стафилококковый
 - Б. бактерии сибирской язвы
 - В. сенная палочка
 - Г. дрожжи
6. Что можно отнести к газообразным отходам:
 - А. углекислый газ
 - Б. сточные воды
 - В. вентиляционные выбросы
 - Г. смывные воды
7. Для аварий с разбрызгиванием микроорганизмов характерно:

- А. порез защитного костюма
 - Б. обморок сотрудника в боксовом помещении
 - В. трещина на чашке Петри
 - Г. бой пробирок с жидкой культурой
8. К микроорганизмам 1 группы патогенности относят:
- А. вирус натуральной оспы
 - Б. кишечная палочка
 - В. дрожжи
 - Г. бактериофаг синегнойный
9. Какие помещения располагают в «чистой» зоне:
- А. помещения для подготовки посевных материалов
 - Б. помещения для работы с инфицированными культурами
 - В. помещения для приема пищи
 - Г. моечная
10. В «заразной» зоне не допускается:
- А. оставлять на рабочих местах мазки с микроорганизмами
 - Б. сливать жидкие отходы в канализацию с предварительным обеззараживанием
 - В. переливать жидкий инфекционный материал через край сосуда
 - Г. осуществлять подготовку посевного материала
11. Чем должны быть разделены помещения «чистой» и «заразной» зон:
- А. комнатой отдыха персонала
 - Б. санпропускником
 - В. смотровым окном
 - Г. изолятором
12. Что можно отнести к жидким отходам:
- А. смывные воды
 - Б. буферные растворы
 - В. концентрированные растворы
 - Г. титрованные растворы
13. Для аварии без разбрызгивания микроорганизмов характерно:
- А. нарушение целостности пневмокостюма
 - Б. трещина на чашке Петри с биологическим материалом
 - В. бой пробирки с жидкой культурой
 - Г. выключилась система приточно-вытяжной вентиляции
14. Одной из основных причин аварий на производстве является:
- А. введение в технологический процесс новых сотрудников, прошедших обучение и инструктаж на рабочем месте
 - Б. нарушения, ошибки или дефекты в процессе эксплуатации помещений
 - В. современные технологии
 - Г. закупленное и отлаженное новое импортное оборудование
15. Правильное и безопасное хранение отходов производства, подлежащих уничтожению, означает, что:
- А. все отходы хранятся в "заразной" зоне в соответствии с видом отходов
 - Б. жидкие отходы не хранят, а сразу сливают в канализацию
 - В. твердые отходы хранят под слоем минерального масла в специальных контейнерах
 - Г. емкости с отходами следует ежедневно выносить в специально отведенные места вне производственных зданий и регулярно вывозить на переработку или утилизацию

Раздел 2. Слагаемые биотехнологического производства

Тема 2.1. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств (варианты формируются компьютером автоматически из списка заданий)

1. Процесс разрушения клеточных оболочек под действием собственных ферментов клетки называется:

- А. гидролиз
 - Б. ферментализ
 - В. автолиз
 - Г. диализ
 - Д. аферез
2. К хроматографическим методам выделения и очистки относят:
- А. диализ
 - Б. гелефльтрация
 - В. обратный осмос
 - Г. электрофорез
 - Д. ультрафльтрация
3. Предварительная обработка сырья относится к следующей стадии биотехнологического процесса:
- А. биотехнологическая
 - Б. разделение культуральной жидкости и биомассы
 - В. очистка продукта
 - Г. подготовительная
 - Д. выделение внутриклеточных продуктов
4. Процесс, в котором целевым продуктом являются продукты метаболизма – это:
- А. культивирование
 - Б. биокатализ
 - В. биосинтез
 - Г. биоокисление
 - Д. биотрансформация
5. Процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов, при котором, продукт по химической структуре мало отличается от исходного вещества – это:
- А. биокатализ
 - Б. биоиндукция
 - В. биотрансформация
 - Г. биоокисление
 - Д. ферментализ
6. К биологическим методам дезинтеграции клеток относят:
- А. автолиз
 - Б. гомогенизация
 - В. воздействие ультразвуком
 - Г. вибрация
 - Д. замораживание - оттаивание
7. Для процесса биокатализа характерно:
- А. происходит накопление клеток микроорганизмов
 - Б. структура химического вещества меняется незначительно
 - В. фермент используется как катализатор синтеза продукта из исходного сырья и реагентов
 - Г. химическая структура вещества не изменяется
 - Д. строго анаэробные условия
8. По отношению к кислороду различают:
- А. световую ферментацию
 - Б. анаэробную ферментацию
 - В. асептическую ферментацию
 - Г. газофазную ферментацию
 - Д. периодическую ферментацию
9. Процесс захвата биомассы пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции – это:
- А. коагуляция

- Б. сорбция
 - В. флотация
 - Г. дезинтеграция
 - Д. сепарация
10. Для обеспечения требуемой чистоты воздуха в помещениях и технологического воздуха используют:
- А. фильтрующие установки
 - Б. ферментаторы
 - В. диализатор
 - Г. хроматограф
 - Д. аффинные очистители
11. При гель-фильтрации из колонки в первую очередь выходят:
- А. низкомолекулярные вещества
 - Б. высокомолекулярные вещества
 - В. вещества со средней молекулярной массой
 - Г. все вещества выходят одновременно
 - Д. молекулы декстрина
12. Выбор ионообменного сорбента (ионита) для очистки белка в значительной степени зависит от:
- А. изоэлектрической точки белка
 - Б. температуры
 - В. рабочего давления
 - Г. материала колонки
 - Д. геометрии колонки
13. Предфильтрация – это:
- А. этап производства, предназначенный для удаления осадочных частиц (суспензий), агрегатов и других осадков перед дальнейшей обработкой
 - Б. этап обработки, предназначенный для производства стерильного фильтрата
 - В. этап, спроектированный для продления срока службы последующего (финишного) фильтра.
 - Г. этап обработки, предназначенный для удаления микоплазм
 - Д. этап обработки, предназначенный для очистки биосорбента
14. На выходе из биотехнологической стадии суспензия обычно содержит целевой продукт в количестве:
- А. 50-80%
 - Б. 90-100%
 - В. 1-10%
 - Г. 0,1-1%
 - Д. 50%
15. Переход целевого продукта из водной фазы в несмешивающуюся с водой органическую жидкость – это:
- А. адсорбция
 - Б. экстракция
 - В. ионный обмен
 - Г. осаждение
 - Д. кристаллизация
16. К биореакторам с вводом энергии в газовую фазу относят:
- А. барботажный
 - Б. биореактор с самовсасывающей турбиной
 - В. биореактор с циркуляционным перемешиванием
 - Г. струйный
 - Д. реактор- смеситель
17. К мембранным методам очистки относят:

- А. гельфильтрация
- Б. осаждение
- В. диализ
- Г. кристаллизация
- Д. ионный обмен

18. Процесс химического превращения вещества, протекающий с использованием биокатализаторов, для синтеза продуктов из исходного сырья называется:

- А. биodeградация
- Б. культивирование
- В. биотрансформация
- Г. биокатализ
- Д. биоиндукция

19. Для разделения культуральной жидкости и биомассы используют метод:

- А. электрофорез
- Б. дезинтеграция
- В. экстракция
- Г. центрифугирование
- Д. аффинная хроматография

20. В качестве биокатализаторов в биотехнологическом производстве используют:

- А. бактериофаги
- Б. ферменты
- В. витамины
- Г. стероидные гормоны
- Д. аминокислоты

Тема 2.2. Процессы биотрансформации в биотехнологии. Инженерная энзимология

(варианты формируются компьютером автоматически из списка заданий)

1. В качестве биокатализаторов в биотехнологическом производстве используют:

- А. бактериофаги
- Б. ферменты
- В. витамины
- Г. стероидные гормоны

2. Процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов, при котором, продукт по химической структуре мало отличается от исходного вещества – это:

- А. биокатализ
- Б. биоиндукция
- В. биотрансформация
- Г. биоокисление

3. К химическим методам иммобилизации относят:

- А. метод поперечных сшивок
- Б. иммобилизация путем инкапсулирования
- В. впитывание синтетическими крупнопористыми материалами клеточной массы
- Г. включение в липосомы

4. Способ иммобилизации при котором фермент вводят в водный раствор мономера, а потом проводят полимеризацию - это:

- А. метод поперечных сшивок
- Б. включение в липосомы
- В. включение в гель
- Г. адсорбция

5. Для адсорбционного метода иммобилизации характерно:

- А. отделение водного раствора фермента от водного раствора субстрата полупроницаемой мембраной
 - Б. образование ковалентных связей между ферментом и носителем
 - В. равномерное распределение энзима в объеме носителя
 - Г. невысокая прочность связывания фермента с носителем
6. Требование к носителям для иммобилизации:
- А. должны быть растворимы в реакционной среде
 - Б. должны быть органической природы
 - В. должны обладать механической прочностью
 - Г. должны вызывать конформационные изменения молекулы белка
7. Сшитые полимерные сетки синтетических и природных полимеров, способные к набуханию в воде - это:
- А. гидрогели
 - Б. липосомы
 - В. стирсорбты
 - Г. криогели
8. Выделяют следующие методы иммобилизации:
- А. химические и биологические
 - Б. химические и иммунологические
 - В. механические и физические
 - Г. физические и химические
9. Путем биотрансформации получают:
- А. препараты стероидных гормонов
 - Б. пробиотики
 - В. бактериофаги
 - Г. препараты ферментов
10. Биореактор с трубками, заполненными биокатализатором используют для:
- А. приготовления питательной среды
 - Б. очистки готового продукта
 - В. проведения биотрансформации
 - Г. аффинной хроматографии
11. Для трансформации гидрокортизона в преднизолон используют:
- А. *Mycobacterium globiforme*
 - Б. *Corynebacterium glutaminicum*
 - В. *Bacillus subtilis*
 - Г. *Escherichia coli*
12. Получение гидрокортизона (кортизола) из вещества S осуществляют с использованием:
- А. *Curvularia lunata*
 - Б. *Bacillus subtilis*
 - В. *Mycobacterium globiforme*
 - Г. *Candida albicans*
13. Осуществление процессов окисления гидроксильных групп до кетонов присуще:
- А. грибам
 - Б. растениям
 - В. бактериальным культурам
 - Г. водорослям
14. Осуществление процессов гидроксирования наиболее характерно для:
- А. грибов
 - Б. растений
 - В. бактериальных культур

Г. водорослей

15. Преимуществом метода биотрансформации перед химическим синтезом является:

- А. проведение процесса в «мягких» условиях
- Б. отсутствие необходимости в биокатализаторе
- В. использование дорогостоящих реагентов
- Г. многостадийность процесса

Раздел 3. Создание и совершенствование биообъектов

Тема Создание новых биообъектов методами генной инженерии
(варианты формируются компьютером автоматически из списка заданий)

1. Неинформативные участки ДНК называют:
 - А. экзоны
 - Б. промоторы
 - В. интроны
 - Г. гибриды
2. "Ген маркер" необходим в генетической инженерии для:
 - А. включения вектора в клетки хозяина
 - Б. отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
 - В. включения "рабочего гена" в вектор
 - Г. повышения стабильности вектора
3. Понятие "липкие концы" применительно к генетической инженерии отражает:
 - А. комплементарность нуклеотидных последовательностей
 - Б. взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
 - В. гидрофобное взаимодействие липидов
 - Г. компетентность клетки
4. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
 - А. скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
 - Б. катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
 - В. катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
 - Г. катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
5. Фермент концевая трансфераза используется для:
 - А. сшивания фрагментов ДНК
 - Б. расщепления ДНК
 - В. наращивания последовательности нуклеотидов на концах ДНК
 - Г. сплайсинга
6. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются
 - А. гомополисахариды
 - Б. гетерополисахариды
 - В. нуклеиновые кислоты
 - Г. белки
7. Расставьте в правильном порядке этапы технологии рекомбинантной ДНК:
 - А. отбор трансформированных клеток
 - Б. выделение гена
 - В. введение рекомбинантной ДНК в биообъект
 - Г. получение рекомбинантной ДНК
8. Какой биообъект используют при получении генно-инженерного инсулина:
 - А. коринебактерии
 - Б. лактобактерии
 - В. кишечная палочка
 - Г. стафилококки

9. Что используют в качестве вектора (переносчика) ДНК в технологии получения рекомбинантной ДНК:
- А. кишечную палочку
 - Б. дрожжи
 - В. плазмиду
 - Г. рестриктазу
10. Метод, применяемый для очистки генно-инженерного интерферона:
- А. аффинная хроматография
 - Б. экстракция
 - В. обратный осмос
 - Г. осаждение
11. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
- А. скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
 - Б. катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
 - В. катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
 - Г. катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
12. Существенность гена у патогенного организма – кодируемый геном продукт, необходим для:
- А. размножения клетки
 - Б. поддержания жизнедеятельности
 - В. инвазии в ткани
 - Г. инактивации антимикробного вещества
13. Получить ДНК-копию из РНК можно используя:
- А. рестриктазу
 - Б. концевую трансферазу
 - В. лигазу
 - Г. обратную транскриптазу
14. Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется:
- А. различием в каталитической активности
 - Б. видоспецифичностью
 - В. различным местом воздействия на субстрат
 - Г. высокой стоимостью
15. Преимущество получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:
- А. простота оборудования
 - Б. снятие этических проблем
 - В. качество сырья
 - Г. стабильность производства

Раздел 5. Объекты и методы биотехнологии

Тема Объекты и методы биотехнологии

1. К биообъектам, способным использовать дешевые субстраты для поддержания жизнедеятельности относят:
- А. бактерии
 - Б. ферменты
 - В. вирусы
 - Г. бактериофаги
2. Для клеток грибов и растений характерно:
- А. являются прокариотами
 - Б. являются эукариотами
 - В. обладают прочной клеточной стенкой
 - Г. клеточная стенка отсутствует
3. К биологическим мутагенам относят:

- А. вирусы
 - Б. антибиотики
 - В. 5-аминоурацил
 - Г. ультразвуковые колебания
4. У бактерий выделяют следующие виды мутаций:
- А. индуцированные
 - Б. тотипотентные
 - В. меристемные
 - Г. моноклональные
5. Маркерной структурой для большинства растений является:
- А. хитин
 - Б. целлюлоза
 - В. фосфатаза
 - Г. эндонуклеаза
6. Ядерные структуры прокариот состоят из:
- А. транспозонов
 - Б. инсерционных последовательностей
 - В. нуклеотидов
7. Для животных клеток характерно:
- А. наличие прочной клеточной стенки
 - Б. клеточная стенка отсутствует
 - В. относятся к прокариотам
 - Г. клеточные стенки покрыты лигнином
8. Образование тканей характерно для:
- А. растений
 - Б. вирусов
 - В. грибов
 - Г. простейших
9. В биотехнологии понятию «биообъект» наиболее соответствует следующее определение:
- А. организм, на котором испытывают новые БАВ
 - Б. организм, вызывающий микробную контаминацию технологического оборудования
 - В. организм, продуцирующий БАВ
 - Г. фермент, используемый для генно-инженерных процессов
10. Отличительной особенностью эукариотической клетки является:
- А. больший размер
 - Б. наличие ядра
 - В. ригидная клеточная стенка
 - Г. хромосомная ДНК в цитоплазме
11. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ – это подавление:
- А. последнего фермента в метаболической цепи
 - Б. начального фермента в метаболической цепи
 - В. всех ферментов в метаболической цепи
 - Г. транскрипции
12. К эукариотам относят:
- А. вирусы
 - Б. бактерии
 - В. растения
 - Г. бактериофаги
 - Д. ферменты
13. Отличие *Saccharomyces cerevisiae* от прокариотических продуцентов:
- А. биосинтез эукариотического белка

- Б. аэробный тип развития
 - В. анаэробный тип развития
 - Г. непатогенность
14. Описание морфологических, физиологических характеристик питательных сред, условий выращивания и срока хранения культуры изложены в:
- А. паспорте на штамм культуры
 - Б. справочной и научной литературе
 - В. нормативном документе на продуцируемый препарат
 - Г. Государственной Фармакопее
15. Какими свойствами должны обладать промышленные штаммы:
- А. отсутствием токсических веществ
 - Б. способностью роста на жидких питательных средах
 - В. невысокой скоростью роста
 - Г. низкой концентрацией токсических веществ
16. Процесс, в котором целевым продуктом являются продукты метаболизма - это:
- А. культивирование
 - Б. биокатализ
 - В. биосинтез
 - Г. биотрансформация
17. Процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов, при котором, продукт по химической структуре мало отличается от исходного вещества - это:
- А. биокатализ
 - Б. биотрансформация
 - В. ферментализ
 - Г. биоиндукция
18. По отношению к кислороду различают:
- А. световую ферментацию
 - Б. анаэробную ферментацию
 - В. асептическую ферментацию
 - Г. газофазную ферментацию
19. К биологическим методам дезинтеграции относят:
- А. гомогенизация
 - Б. метод декомпрессии
 - В. автолиз
 - Г. замораживание-оттаивание
20. Выращивание микроорганизмов в закрытой системе, без добавления питательных веществ осуществляется режимом культивирования:
- А. непрерывным
 - Б. экстремальным
 - В. периодическим
 - Г. отъемно-доливым
21. Путем биосинтеза получают:
- А. бактериофаги
 - Б. бактериальные вакцины
 - В. вирусные вакцины
 - Г. витамины
22. Хроматографические методы применяют на следующей стадии биотехнологического процесса:
- А. подготовительная
 - Б. биотехнологическая

В. разделение биомассы и культуральной жидкости
Г. очистка продукта

Составители:

д-р фармацевт. наук, профессор кафедры Молохова Е.И.
канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры Сорокина Ю.В.
д-р фармацевт. наук, профессор кафедры Орлова Е.В.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

ОПРОС

1. Характеристика оценочного средства.

Опрос – это средство контроля, проводимое с целью выявления уровня усвоения материала обучающимися по дисциплине.

Оценочное средство «Опрос» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Фармацевтическая биотехнология»;
- рабочей программе дисциплины Б1.О.27 Основы биотехнологии, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Для подготовки к практическим занятиям по каждой теме составлены контрольные вопросы, по которым производится устный опрос обучающихся для оценивания их знаний и умений.

Критерии и шкала оценивания по опросу:

«*Отлично*» - выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание теоретического материала. Обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Обучающийся последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, свободно применяет полученные знания на практике при решении ситуационных задач.

«*Хорошо*» - выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебного материала. Обучающийся отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике.

«*Удовлетворительно*» - выставляется обучающемуся, обнаружившему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий. Обучающийся знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; практические задания выполняет с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

«*Неудовлетворительно*» - выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Обучающийся не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки; практические задания не выполняет или выполняет с ошибками, влияющими на качество выполненной работы; ошибки не замечает и не исправляет.

3. Комплект оценочных средств.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ОПРОСА

по дисциплине: Б1.О.27 Основы биотехнологии

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА

Раздел 1. Введение в биотехнологию

Тема 1.2. Объекты биотехнологии. Структурно-функциональные особенности различных биообъектов

Вопросы:

1. Структурно-функциональные особенности различных биообъектов.
2. Понятие изменчивости биообъектов. Виды изменчивости.
3. Мутагенез: спонтанный и индуцированный. Природа и механизм действия мутагенов.
4. Ступенчатый отбор – основа современной селекции. Ферментативный механизм регулирования биосинтеза.
5. Особенности организации генетического материала прокариот. Внехромосомные молекулы ДНК: плазмиды; транспозоны; вставочные последовательности.
6. Структура и функции плазмид. F-плазмиды; Hfr-факторы.
7. Транспозоны. IS – последовательности.
8. Механизмы переноса бактериальной ДНК. Опероны. Lac- оперон.
9. Генетические основы патогенности бактерий.
10. Аллостерическая регуляция.
11. Основные понятия генной инженерии. Технологии рекомбинантной ДНК.
12. Особенности планирования генно-инженерных работ. Особенности и безопасность получаемых лекарственных средств.
13. Основные критерии отбора микроорганизмов-продуцентов при промышленном получении рекомбинантных белков.
14. Биотехнологические методы, используемые при получении инсулина.
15. Биотехнологические методы, используемые при получении интерферона.

Раздел 2. Слагаемые биотехнологического производства

Тема 2.1. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств

Вопросы:

1. Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств.
2. Подготовительная стадия.
3. Приготовление и стерилизация питательных сред

4. Получение посевного материала.
5. Подготовка технологического воздуха
6. Подготовка биокатализатора.
7. Биотехнологическая стадия. Варианты: культивирование, биосинтез, биотрансформация, биока- тализ.
8. Аппаратурное оснащение биотехнологического производства.
9. Разделение культуральной жидкости и биомассы.
10. Выделение продуктов биосинтеза.
11. Очистка продукта.
12. Концентрирование продукта.
13. Характеристика мембранных методов разделения жидких систем (диализ, электродиализ, об- ратный осмос, ультрафильтрация, микрофильтрация).
14. Хроматографические методы очистки.
15. Получение готовой формы продукта.

Раздел 3. Создание и совершенствование биообъектов

Тема 3.1. Совершенствование биообъектов методами естественной селекции и му- тагенеза

Вопросы:

1. Цели совершенствования биообъектов.
2. Ферментативный механизм регулирования биосинтеза.
3. Виды изменчивости: модификация, мутация.
4. Естественная селекция: характеристика, применение в биотехнологии.
5. Мутагены: классификация, характеристика.
6. Физические мутагены: примеры, механизмы действия.
7. Химические мутагены: примеры, механизмы действия.
8. Биологические мутагены: примеры, механизмы действия.
9. Ауксотрофные мутанты: характеристика.
10. Регуляторные мутанты: характеристика.
11. Ступенчатый отбор – основа современной селекции.
12. Особенности процесса совершенствования прокариот.
13. Особенности процесса совершенствования эукариот.

Раздел 4. Экологические аспекты в биотехнологии

Тема 4.1. Экологические аспекты в биотехнологии

Вопросы:

1. Пояснить понятия «экология», «ксенобиотик», перечислить и охарактеризовать виды загрязне- ний.
2. Выявить основные экологические проблемы.
3. Виды отходов биотехнологического производства и пути их утилизации.
4. Применение методов биотехнологии для решения экологических проблем
5. Порядок утилизации отходов.
6. Утилизация отходов с использованием микроорганизмов.
7. Виды загрязнений сточных вод и методы их очистки.
8. Аэротенки: понятие, принцип работы.
9. Биофильтры: понятие принцип работы.

10. Микроорганизмы, используемые для биологической очистки сточных вод, характеристика.
11. Факторы, влияющие на эффективность работы активного ила.
12. Биотехнологическая переработка промышленных отходов.
13. Биологическая очистка газо-воздушных выбросов.
14. Альтернативные источники энергии, получаемые методами биотехнологии.
15. Биогаз: состав, технологические аспекты получения.

Составители:

д-р фармацевт. наук, профессор кафедры Молохова Е.И.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры Сорокина Ю.В.

д-р фармацевт. наук, профессор кафедры Орлова Е.В.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА

1. Характеристика оценочного средства.

Ситуационная задача – это оценочное средство, включающее совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью проверки сформированности компетенций обучающихся.

Оценочное средство «Ситуационная задача» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Фармацевтическая биотехнология»;
- рабочей программе дисциплины Б1.О.27 Основы биотехнологии, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

«Отлично» - ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями; ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие. Обучаемый в совершенстве овладел учебным материалом, последовательно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой, правильно обосновывает принятые решения, владеет методикой выполнения практических задач.

«Хорошо» - ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала). При этом обучаемый допускает не существенные неточности в ответах на вопросы, в схематических изображениях, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач. Ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.

«Удовлетворительно» - ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях; ответы на дополнительные вопросы недостаточно чёткие, с ошибками в деталях.

«Неудовлетворительно» - ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы неправильные (либо отсутствуют).

КОМПЛЕКТ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

по дисциплине: Б1.О.27 Основы биотехнологии

Раздел 2 Слагаемые биотехнологического производства

Тема 2.1. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств

1. Построить кривую роста культуры *Candida utilis* при культивировании на углеводном субстрате (глюкоза) по показателям оптической плотности, рассчитать длительность лаг-фазы:

	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
A	0,10	0,10	0,11	0,12	0,20	0,30	0,50	0,60	0,62	0,63	0,64	0,64

2. По представленным данным рассчитать выход биомассы от потребленного субстрата (глюкоза) для культуры *Candida utilis*:

Биомасса, ед. ОП (X)	Начальная концентрация субстрата в среде, мг/л (S)	Остаточная концентрация субстрата в культуральной жидкости, мг/л (S_0)
500	1000	100

1. Построить кривую роста культуры *Mycobacterium* sp. при культивировании на углеводном субстрате (каприловая кислота) по показателям оптической плотности, рассчитать длительность лаг-фазы:

	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
A	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,14	0,18	0,25	0,30	0,33	0,33	0,33

4. Построить кривую роста культуры *Bacillus turing* при культивировании на углеводном субстрате (глюкоза) по показателям оптической плотности, рассчитать удельную скорость роста:

	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
A	0,05	0,05	0,06	0,10	0,20	0,40	0,63	0,80	0,86	0,88	0,88	0,88

5. Построить кривую роста культуры *Candida utilis* при культивировании на углеводном субстрате (глюкоза) по показателям оптической плотности, рассчитать удельную скорость роста

	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
A	0,10	0,10	0,11	0,12	0,20	0,30	0,48	0,59	0,62	0,63	0,64	0,64

6. По представленным данным рассчитать выход биомассы от потребленного субстрата (сахароза) для культуры *Saccharomyces* sp.:

Биомасса, ед. ОП (X)	Начальная концентрация субстрата в среде, мг/л (S)	Остаточная концентрация субстрата в культуральной жидкости, мг/л (S_0)
500	2000	1000

7. Укажите и рассчитайте основные параметры роста периодической культуры *Candida scotti* при использовании углеводного субстрата (мальтоза) по данным:

A	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
	0,07	0,07	0,08	0,11	0,15	0,29	0,51	0,78	0,88	0,90	0,90	0,90

8. По представленным данным рассчитать выход биомассы от потребленного субстрата (сахароза) для культуры *Saccharomyces* sp.:

Биомасса, ед. ОП (X)	Начальная концентрация субстрата в среде, мг/л (S)	Остаточная концентрация субстрата в культуральной жидкости, мг/л (S_0)
600	1900	1100

9. Корректировка основных параметров культивирования. Расчёты. Рассмотрите на примере: Данные культивирования *Rhodococcus* sp. на феноле

A	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
	0,05	0,05	0,07	0,08	0,09	0,13	0,20	0,25	0,32	0,34	0,34	0,33

10. Построить кривую роста культуры *Mycobacterium* sp. при культивировании на углеводном субстрате (каприловая кислота) по показателям оптической плотности, рассчитать удельную скорость роста:

A	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
	0,05	0,06	0,06	0,07	0,10	0,14	0,18	0,24	0,30	0,32	0,33	0,33

11. Построить график зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата для культуры *Saccharomyces* sp. (субстрат – сахароза) по следующим данным:

Параметры							
S мг/л	50	100	150	200	300	400	500
μ ч ⁻¹	0,06	0,10	0,12	0,13	0,16	0,18	0,20

12. Построить график зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата для культуры *Methylococcus* sp. (субстрат – пропионат) по следующим данным:

Параметры							
S мг/л	50	100	150	200	300	400	500
μ ч ⁻¹	0,04	0,08	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24

13. Построить график зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата для культуры *Rhodospseudomonas caps.*(субстрат – ацетат) по следующим данным:

Параметры

S мг/л	10	20	30	40	50	60	70
μ ч ⁻¹	0,01	0,02	0,05	0,08	0,10	0,12	0,13

14. Построить кривую роста культуры *Saccaromyces* sp. при культивировании на углеводном субстрате (сахароза) по показателям оптической плотности, рассчитать удельную скорость роста:

А	Время культивирования, часы											
	1	2	4	6	10	20	30	40	50	60	70	80
	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,20	0,25	0,31	0,38	0,44	0,47	0,48

15. Построить график зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата для культуры *Pseudomonas* sp. (субстрат – метанол) по следующим данным:

Параметры							
S мг/л	10	20	30	40	50	60	80
μ ч ⁻¹	0,5	0,65	0,75	0,8	0,82	0,85	0,9

Составители:

д-р фармацевт. наук, профессор кафедры Молохова Е.И.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры Сорокина Ю.В.

д-р фармацевт. наук, профессор кафедры Орлова Е.В.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Форма промежуточной аттестации: зачет

Оценочные средства: тест

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА: ТЕСТ

1. Характеристика оценочного средства.

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство «Тест» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Фармацевтическая биотехнология»;
- рабочей программе дисциплины Б1.О.27 Основы биотехнологии, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится на компьютерах.

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий:

«Зачтено» 60 - 100% правильных ответов

«Незачтено» 59% и менее правильных ответов.

3. Комплект тестовых вопросов зачета

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

по дисциплине: Б1.О.27 Основы биотехнологии

Варианты и порядок ответов формируются компьютером автоматически

1. В «заразной» зоне располагают помещения:
 - А. для подготовки посевных материалов
 - Б. стерилизационная
 - В. моечная
 - Г. комната отдыха
2. Отходы на биотехнологических производствах подразделяют на:
 - А. газообразные и жидкие
 - Б. газообразные, жидкие и твердые
 - В. легколетучие и нелетучие
 - Г. активные и неактивные
3. Плановые тренировочные занятия по ликвидации аварий во всех подразделениях, работающих с микроорганизмами, проводят:
 - А. один раз в пять лет
 - Б. не реже одного раза в год
 - В. сразу после аварии
 - Г. не реже одного раза в течение трех лет
4. Требования к внутренним поверхностям помещений (стены, полы, потолки, двери):
 - А. должны иметь рифленую поверхность, чтобы увеличить светорассеяние
 - Б. должны иметь достаточное количество ниш, для размещения оборудования
 - В. должны быть обработаны 0,9% раствором натрия хлорида
 - Г. должны быть гладкими, иметь минимальное количество выступающих частей, ниш и быть доступными для мытья и обработки дезинфицирующими средствами
5. К микроорганизмам 2 группы патогенности относят:
 - А. бактериофаг стафилококковый
 - Б. бактерии сибирской язвы
 - В. сенная палочка
 - Г. дрожжи
6. Что можно отнести к газообразным отходам:
 - А. углекислый газ
 - Б. сточные воды
 - В. вентиляционные выбросы
 - Г. смывные воды
7. Для аварий с разбрызгиванием микроорганизмов характерно:
 - А. порез защитного костюма
 - Б. обморок сотрудника в боксовом помещении
 - В. трещина на чашке Петри
 - Г. бой пробирок с жидкой культурой

8. К микроорганизмам 1 группы патогенности относят:
- А. вирус натуральной оспы
 - Б. кишечная палочка
 - В. дрожжи
 - Г. бактериофаг синегнойный
9. Какие помещения располагают в «чистой» зоне:
- А. помещения для подготовки посевных материалов
 - Б. помещения для работы с инфицированными культурами
 - В. помещения для приема пищи
 - Г. моечная
10. В «заразной» зоне не допускается:
- А. оставлять на рабочих местах мазки с микроорганизмами
 - Б. сливать жидкие отходы в канализацию с предварительным обеззараживанием
 - В. переливать жидкий инфекционный материал через край сосуда
 - Г. осуществлять подготовку посевного материала
11. Чем должны быть разделены помещения «чистой» и «заразной» зон:
- А. комнатой отдыха персонала
 - Б. санпропускником
 - В. смотровым окном
 - Г. изолятором
12. Что можно отнести к жидким отходам:
- А. смывные воды
 - Б. буферные растворы
 - В. концентрированные растворы
 - Г. титрованные растворы
13. Для аварии без разбрызгивания микроорганизмов характерно:
- А. нарушение целостности пневмокостюма
 - Б. трещина на чашке Петри с биологическим материалом
 - В. бой пробирки с жидкой культурой
 - Г. выключилась система приточно-вытяжной вентиляции
14. Одной из основных причин аварий на производстве является:
- А. введение в технологический процесс новых сотрудников, прошедших обучение и инструктаж на рабочем месте
 - Б. нарушения, ошибки или дефекты в процессе эксплуатации помещений
 - В. современные технологии
 - Г. закупленное и отлаженное новое импортное оборудование
15. Правильное и безопасное хранение отходов производства, подлежащих уничтожению, означает, что:
- А. все отходы хранятся в "заразной" зоне в соответствии с видом отходов
 - Б. жидкие отходы не хранят, а сразу сливают в канализацию
 - В. твердые отходы хранят под слоем минерального масла в специальных контейнерах
 - Г. емкости с отходами следует ежедневно выносить в специально отведенные места вне производственных зданий и регулярно вывозить на переработку или утилизацию
16. К биообъектам, способным использовать дешевые субстраты для поддержания жизнедеятельности относят:
- А. бактерии
 - Б. ферменты
 - В. вирусы
 - Г. бактериофаги
17. Для клеток грибов и растений характерно:
- А. являются прокариотами

- Б. являются акариотами
 - В. обладают прочной клеточной стенкой
 - Г. клеточная стенка отсутствует
18. К биологическим мутагенам относят:
- А. вирусы
 - Б. антибиотики
 - В. 5-аминоурацил
 - Г. ультразвуковые колебания
19. У бактерий выделяют следующие виды мутаций:
- А. индуцированные
 - Б. тотипотентные
 - В. меристемные
 - Г. моноклональные
20. Маркерной структурой для большинства растений является:
- А. хитин
 - Б. целлюлоза
 - В. фосфатаза
 - Г. эндонуклеаза
21. Ядерные структуры прокариот состоят из:
- А. транспозонов
 - Б. инсерционных последовательностей
 - В. нуклеотидов
22. Для животных клеток характерно:
- А. наличие прочной клеточной стенки
 - Б. клеточная стенка отсутствует
 - В. относятся к прокариотам
 - Г. клеточные стенки покрыты лигнином
23. Образование тканей характерно для:
- А. растений
 - Б. вирусов
 - В. грибов
 - Г. простейших
24. В биотехнологии понятию «биообъект» наиболее соответствует следующее определение:
- А. организм, на котором испытывают новые БАВ
 - Б. организм, вызывающий микробную контаминацию технологического оборудования
 - В. организм, продуцирующий БАВ
 - Г. фермент, используемый для генно-инженерных процессов
25. Отличительной особенностью эукариотической клетки является:
- А. больший размер
 - Б. наличие ядра
 - В. ригидная клеточная стенка
 - Г. хромосомная ДНК в цитоплазме
26. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ – это подавление:
- А. последнего фермента в метаболической цепи
 - Б. начального фермента в метаболической цепи

- В. всех ферментов в метаболической цепи
 - Г. транскрипции
27. К эукариотам относят:
- А. вирусы
 - Б. бактерии
 - В. растения
 - Г. бактериофаги
 - Д. ферменты
28. Отличие *Saccharomyces cerevisiae* от прокариотических продуцентов:
- А. биосинтез эукариотического белка
 - Б. аэробный тип развития
 - В. анаэробный тип развития
 - Г. непатогенность
29. Описание морфологических, физиологических характеристик питательных сред, условий выращивания и срока хранения культуры изложены в:
- А. паспорте на штамм культуры
 - Б. справочной и научной литературе
 - В. нормативном документе на производимый препарат
 - Г. Государственной Фармакопее
30. Какими свойствами должны обладать промышленные штаммы:
- А. отсутствием токсических веществ
 - Б. способностью роста на жидких питательных средах
 - В. невысокой скоростью роста
 - Г. низкой концентрацией токсических веществ
31. Процесс разрушения клеточных оболочек под действием собственных ферментов клетки называется:
- А. гидролиз
 - Б. ферментолит
 - В. автолиз
 - Г. диализ
32. К хроматографическим методам выделения и очистки относят:
- А. диализ
 - Б. гелфильтрация
 - В. ультрафильтрация
 - Г. обратный осмос
33. Предварительная обработка сырья относится к следующей стадии биотехнологического процесса:
- А. биотехнологическая
 - Б. разделение культуральной жидкости и биомассы
 - В. очистка продукта
 - Г. подготовительная
34. Процесс, в котором целевым продуктом являются продукты метаболизма - это:
- А. культивирование
 - Б. биокатализ
 - В. биосинтез
 - Г. биотрансформация
35. По отношению к кислороду различают:
- А. световую ферментацию
 - Б. анаэробную ферментацию
 - В. асептическую ферментацию

Г. газофазную ферментацию

36. Процесс захвата биомассы пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции - это:

А. коагуляция

Б. сорбция

В. флотация

Г. дезинтеграция

37. Для обеспечения требуемой чистоты воздуха в помещениях и технологического воздуха используют:

А. фильтрующие установки

Б. ферментаторы

В. диализатор

Г. аффинные очистители

38. При гель-фильтрации из колонки в первую очередь выходят:

А. низкомолекулярные вещества

Б. высокомолекулярные вещества

В. вещества со средней молекулярной массой

Г. молекулы декстрина

39. Предфильтрация - это:

А. этап производства, предназначенный для удаления осадочных частиц (суспензий), агрегатов и других осадков перед дальнейшей обработкой

Б. этап обработки, предназначенный для производства стерильного фильтрата

В. этап, спроектированный для продления срока службы последующего (финишного) фильтра

Г. этап обработки, предназначенный для очистки биосорбента

40. Переход целевого продукта из водной фазы в несмешивающуюся с водой органическую жидкость - это:

А. адсорбция

Б. экстракция

В. ионный обмен

Г. осаждение

41. К биореакторам с вводом энергии в газовую фазу относят:

А. барботажный

Б. струйный

В. барботажный с механическим перемешиванием

Г. биореактор с циркуляционным перемешиванием

42. Для разделения культуральной жидкости и биомассы используют метод:

А. электрофорез

Б. дезинтеграция

В. экстракция

Г. центрифугирование

43. Для стерилизующей фильтрации белков плазмы используются мембраны с размером пор:

А. 0,22 мкм

Б. 10 мкм

В. 1 мм

Г. 5 мкм

44. По назначению различают следующие виды питательных сред:

А. натуральные

Б. специальные

В. плотные

Г. синтетические

45. К биологическим методам дезинтеграции относят:

А. гомогенизация

Б. метод декомпрессии

- В. автолиз
Г. замораживание-оттаивание
46. Путем биотрансформации получают:
А. препараты стероидных гормонов
Б. пробиотики
В. бактериофаги
Г. препараты ферментов
47. Процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов, при котором, продукт по химической структуре мало отличается от исходного вещества - это:
А. биокатализ
Б. биотрансформация
В. ферментолиз
Г. биоиндукция
48. Биореактор с трубками, заполненными биокатализатором используют для:
А. приготовления питательной среды
Б. очистки готового продукта
В. проведения биотрансформации
Г. аффинной хроматографии
49. В качестве биокатализаторов в биотехнологическом производстве используют:
А. бактериофаги
Б. ферменты
В. стероидные гормоны
Г. витамины
50. Операция подготовки биокатализатора необходима для следующего варианта биотехнологической стадии:
А. культивирование
Б. биосинтез
В. биотрансформация
Г. газофазное культивирование
51. Температурный режим микробиологической трансформации стероидов составляет:
А. (24 - 33) градусов С
Б. (0 - 5) градусов С
В. (40 - 45) градусов С
Г. 100 градусов С
52. Для трансформации гидрокортизона в преднизолон используют:
А. *Mycobacterium globiforme*
Б. *Corynebacterium glutaminicum*
В. *Bacillus subtilis*
Г. *Escherichia coli*
53. Получение гидрокортизона (кортизола) из вещества S осуществляют с использованием:
А. *Curvularia lunata*
Б. *Bacillus subtilis*
В. *Mycobacterium globiforme*
Г. *Candida albicans*
54. Реакции превращения исходных органических соединений в целевой продукт с помощью клеток живых микроорганизмов или ферментов, выделенных из них - это процессы:
А. биотрансформации
Б. ферментации

- В. биосинтеза
Г. культивирования
55. Скелет пергидроциклопентанафенантрена лежит в основе следующих соединений:
А. аминокислот
Б. стероидов
В. пробиотиков
Г. иммуноглобулинов
56. Осуществление процессов окисления гидроксильных групп до кетонов присуще:
А. грибам
Б. растениям
В. бактериальным культурам
Г. водорослям
57. В условиях промышленного производства из ситостерина получают:
А. эргостерин
Б. андростендион
В. фитоэгдистероиды
Г. коргликон
58. Осуществление процессов гидроксирования наиболее характерно для:
А. грибов
Б. растений
В. бактериальных культур
Г. водорослей
59. Преимуществом метода биотрансформации перед химическим синтезом является:
А. проведение процесса в «мягких» условиях
Б. отсутствие необходимости в биокатализаторе
В. использование дорогостоящих реагентов
Г. многостадийность процесса
60. Какой культурой клеток осуществляется превращение карденолида дигитоксина в менее токсичный дигоксин (12-гидроксирование):
А. *Acremonium chrysogenum*
Б. *Tolypocladium inflatum*
В. *Saccharomyces cerevisiae*
Г. *Digitalis lanata*
61. Для животных клеток характерно:
А. наличие прочной клеточной стенки
Б. клеточная стенка отсутствует
В. относятся к прокариотам
Г. клеточные стенки покрыты лигнином
62. Для клеток грибов и растений характерно:
А. являются прокариотами
Б. являются эукариотами
В. обладают прочной клеточной стенкой
Г. клеточная стенка отсутствует
63. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются:
А. ДНК
Б. ДНК-полимераза
В. РНК-полимераза

Г. рибосома

64. Для модификации характерно:

А. изменение генотипа

Б. изменение фенотипа

В. прямое действие на ДНК

Г. внешних изменений не происходит

65. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - это подавление:

А. последнего фермента в метаболической цепи

Б. начального фермента в метаболической цепи

В. всех ферментов в метаболической цепи

Г. транскрипции

66. К биообъектам, способным использовать дешевые субстраты для поддержания жизнедеятельности относят:

А. бактерии

Б. ферменты

В. вирусы

Г. бактериофаги

67. Маркерной структурой для большинства растений является:

А. хитин

Б. целлюлоза

В. фосфатаза

Г. эндонуклеаза

68. У бактерий выделяют следующие виды мутаций:

А. индуцированные

Б. тотипотентные

В. меристемные

Г. литические

69. К биологическим мутагенам относят:

А. вирусы

Б. 5-аминоурацил

В. ультразвуковые колебания

Г. растения

70. Что входит в состав оперона:

А. протеом

Б. плазмиды

В. транспозоны

Г. структурные гены

71. К химическим мутагенам группы окислителей относят:

А. кофеин

Б. фенол

В. азотистая кислота

Г. акридиновые красители

72. Выделяют следующие виды мутаций:

А. индуцированные

Б. тотипотентные

В. меристемные

Г. моноклональные

73. К эукариотам относят:

А. вирусы

Б. бактерии

В. растения

- Г. бактериофаги
74. Метод искусственного отбора форм с применением мутагенов – это:
- А. ступенчатая селекция
 - Б. естественный отбор
 - В. гибридизация
 - Г. биотрансформация
75. Разрыв водородных связей между комплементарными нитями ДНК может вызвать:
- А. температурное воздействие
 - Б. УФ-лучи
 - В. УЗ-колебания
 - Г. воздействие азотистой кислотой
76. Неинформативные участки ДНК называют:
- А. экзоны
 - Б. промоторы
 - В. интроны
 - Г. гибриды
77. "Ген маркер" необходим в генетической инженерии для:
- А. включения вектора в клетки хозяина
 - Б. отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
 - В. включения "рабочего гена" в вектор
 - Г. повышения стабильности вектора
78. Понятие "липкие концы" применительно к генетической инженерии отражает:
- А. комплементарность нуклеотидных последовательностей
 - Б. взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
 - В. гидрофобное взаимодействие липидов
 - Г. компетентность клетки
79. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
- А. скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
 - Б. катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
 - В. катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
 - Г. катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
80. Фермент концевая трансфераза используется для:
- А. сшивания фрагментов ДНК
 - Б. расщепления ДНК
 - В. наращивания последовательности нуклеотидов на концах ДНК
 - Г. сплайсинга
81. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются
- А. гомополисахариды
 - Б. гетерополисахариды
 - В. нуклеиновые кислоты
 - Г. белки
82. Расставьте в правильном порядке этапы технологии рекомбинантной ДНК:
- А. отбор трансформированных клеток
 - Б. выделение гена
 - В. введение рекомбинантной ДНК в биообъект
 - Г. получение рекомбинантной ДНК
83. Какой биообъект используют при получении генно-инженерного инсулина:
- А. коринебактерии
 - Б. лактобактерии
 - В. кишечная палочка
 - Г. стафилококки

84. Что используют в качестве вектора (переносчика) ДНК в технологии получения рекомбинантной ДНК:
- А. кишечную палочку
 - Б. дрожжи
 - В. плазмиду
 - Г. рестриктазу
85. Метод, применяемый для очистки генно-инженерного интерферона:
- А. аффинная хроматография
 - Б. экстракция
 - В. обратный осмос
 - Г. осаждение
86. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
- А. скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
 - Б. катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
 - В. катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
 - Г. катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
87. Существенность гена у патогенного организма – кодируемый геном продукт, необходим для:
- А. размножения клетки
 - Б. поддержания жизнедеятельности
 - В. инвазии в ткани
 - Г. инактивации антимикробного вещества
88. Получить ДНК-копию из РНК можно используя:
- А. рестриктазу
 - Б. концевую трансферазу
 - В. лигазу
 - Г. обратную транскриптазу
89. Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется:
- А. различием в каталитической активности
 - Б. видоспецифичностью
 - В. различным местом воздействия на субстрат
 - Г. высокой стоимостью
90. Преимущество получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:
- А. простота оборудования
 - Б. снятие этических проблем
 - В. качество сырья
 - Г. стабильность производства
91. Сооружение круглой или прямоугольной формы, заполненное крупнозернистой насадкой, на которой развиваются микроорганизмы, образуя биопленку – это:
- А. аэротенк
 - Б. биофильтр
 - В. биопруд
 - Г. метантенк
92. Скорость роста биомассы микроорганизмов описывается уравнением:
- А. Моно
 - Б. Клапейрона
 - В. Паули
 - Г. Ван-дер-Ваальса
93. Отстаивание и фильтрование относятся к следующей группе методов очистки сточных вод:
- А. механические

- Б. химические
 - В. физико-химические
 - Г. биологические
94. Хлорирование относится к следующей группе методов очистки сточных вод:
- А. механические
 - Б. химические
 - В. физико-химические
 - Г. биологические
95. Резервуар из металла, железобетона или пластмассы, снабженный устройством для введения воздуха, в котором происходит перемешивание обрабатываемой жидкости с активным илом – это:
- А. аэротенк
 - Б. биопруд
 - В. метантенк
 - Г. поле орошения
96. Метод очистки, основанный на способности микроорганизмов использовать в качестве питательных веществ многие органические и неорганические соединения, содержащиеся в сточных водах:
- А. химический
 - Б. механический
 - В. биологический
 - Г. физико-химический
97. Что можно отнести к жидким отходам:
- А. смывные воды
 - Б. буферные растворы
 - В. концентрированные растворы
 - Г. титрованные растворы
98. Отходы на биотехнологических производствах подразделяют на:
- А. газообразные и жидкие
 - Б. газообразные, жидкие и твердые
 - В. легколетучие и нелетучие
 - Г. активные и неактивные
99. Озонирование относится к следующей группе методов очистки сточных вод:
- А. механические
 - Б. химические
 - В. физико-химические
 - Г. биологические
100. Что можно отнести к газообразным отходам:
- А. углекислый газ
 - Б. сточные воды
 - В. вентиляционные выбросы
 - Г. смывные воды

Составители:

д-р фармацевт.наук, проф., профессор кафедры Молохова Е.И.
д-р фармацевт.наук, проф., профессор кафедры Орлова Е.В.
канд. фармацевт.наук, доц., доцент кафедры Сорокина Ю.В.

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.27 Основы биотехнологии**

Компетенции

1. ОПК-1

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенции																
1. Задание закрытого типа на установление соответствия (проверяет эксперт)																			
1	Установите соответствие между вариантом биотехнологической стадии и конечным продуктом <table><tr><th>Вариант биотехнологической стадии</th><th>Конечный продукт</th></tr><tr><td>1) культивирование 2) биосинтез 3) биотрансформация</td><td>а) метаболиты, б) частично преобразованная с помощью биокатализатора субстанция в) биомасса микроорганизмов</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Вариант биотехнологической стадии	Конечный продукт	1) культивирование 2) биосинтез 3) биотрансформация	а) метаболиты, б) частично преобразованная с помощью биокатализатора субстанция в) биомасса микроорганизмов	1	2	3				<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>в</td><td>а</td><td>б</td></tr></table>	1	2	3	в	а	б	ОПК-1
Вариант биотехнологической стадии	Конечный продукт																		
1) культивирование 2) биосинтез 3) биотрансформация	а) метаболиты, б) частично преобразованная с помощью биокатализатора субстанция в) биомасса микроорганизмов																		
1	2	3																	
1	2	3																	
в	а	б																	
2	Установите соответствие между биотехнологическим препаратом и биообъектом, используемым для его получения ПРЕПАРАТ: 1. Анатоксин 2. Пробиотик 3. Метабиотик 4. Бактериофаг БИООБЪЕКТ: А) бактерия Б) вирус Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>А</td><td>А</td><td>А, Б</td></tr></table>	1	2	3	4	А	А	А	А, Б	ОПК-1
1	2	3	4																
1	2	3	4																
А	А	А	А, Б																
3	Установите соответствие между стадией биотехнологического производства и используемым на ней оборудованием: Стадия биотехнологического производства: 1. биотехнологическая 2. подготовительная 3. очистка продукта 4. получение готовой формы препарата Оборудование: А. ферментер	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>Г</td><td>В</td><td>Б</td></tr></table>	1	2	3	4	А	Г	В	Б	ОПК-1								
1	2	3	4																
А	Г	В	Б																

	Б. лиофильная сушилка В. хроматографическая колонка Г. инокулятор Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4										
1	2	3	4												
4	Установите соответствие между питательной средой и ее целевым назначением: ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: 1. МПБ 2. Среда Левина 3. Щелочной агар ВИД СРЕДЫ А. селективная Б. основная В. дифференциально-диагностическая Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3				<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Б</td><td>В</td><td>Б</td></tr></table>	1	2	3	Б	В	Б	ОПК-1
1	2	3													
1	2	3													
Б	В	Б													
5	Установите соответствие между компонентом питательной средой и его функциональной ролью: КОМПОНЕНТ: 1. соевая мука 2. сахароза 3. пиридоксин ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ: А. источник азота Б. витамин В. источник углерода Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3				<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>А</td><td>В</td><td>Б</td></tr></table>	1	2	3	А	В	Б	ОПК-1
1	2	3													
1	2	3													
А	В	Б													
6	Установите соответствие вида ферментации в зависимости от фазы, в которой протекает данный процесс: ВИД ФЕРМЕНТАЦИИ: 1. поверхностная 2. газофазная 3. глубинная СУТЬ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ А. биомасса микроорганизма суспендирована в жидкой питательной среде, через которую при необходимости продувают воздух или газ Б. процесс протекает на твердом носителе, где закрепляются микроорганизмы, но сами частицы носителя взвешены в потоке газа, насыщенном аэрозолем питательной среды В. культивирование на агаровых средах, зерне, микроорганизмы развиваются на поверхности и в порах среды Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>В</td><td>Б</td><td>А</td></tr></table>	1	2	3	В	Б	А	ОПК-1						
1	2	3													
В	Б	А													

	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3															
1	2	3																	
7	Установите соответствие вида процесса и его характеристики: ПРОЦЕСС: 1. коагуляция 2. флотация 3. отстаивание 4. фильтрование ХАРАКТЕРИСТИКА: А. захват биомассы микроорганизмов пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции Б. разделение под действием гравитационных сил В. пропускание суспензии через фильтрующий материал, на котором задерживаются частицы твердой фазы – биомасса Г. добавление в суспензию реагентов, способствующих образованию и осаждению более крупных клеточных агломератов и отделение от жидкости путем отстаивания Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Г</td><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table>	1	2	3	4	Г	А	Б	В	
1	2	3	4																
1	2	3	4																
Г	А	Б	В																
2. Задание закрытого типа на установление последовательности(проверяет эксперт)																			
8	Расставьте в правильном порядке стадии биотехнологического процесса: А. биотехнологическая Б. подготовительная В. выделение продукта Г. разделение культуральной жидкости и биомассы Д. очистка продукта Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	БАГВД	ОПК-1																
9	Расставьте в правильном порядке этапы получения препарата на основе биомассы бактерий во флаконах (лиофилизат): А. подготовительная стадия Б. биотехнологическая стадия В. разделение биомассы и культуральной жидкости Г. добавление защитной среды Д. розлив во флаконы Е. лиофилизация Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	АБВГДЕ	ОПК-1																
10	Расставьте в правильном порядке этапы получения рекомбинантной ДНК: 1. получение гибридных (рекомбинантных) молекул ДНК 2. отбор клеток, в которых проявляется признак, специфически кодируемых данным геном 3. выделение ДНК из разных видов живых организмов или синтеза ДНК-гена 4. введение рекомбинантных молекул ДНК в живые клетки	3142	ОПК-1																

	Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо		
3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача (проверяет эксперт)			
11	Перечислите мембранные методы выделения и очистки биотехнологического продукта:	К мембранным методам относят: микрофильтрацию, ультрафильтрацию, диализ, электродиализ, обратный осмос	ОПК-1
12	К какой группе методов относится гель-фильтрация. Поясните принцип разделения веществ.	Гель-фильтрация относится к группе хроматографических методов. Данный метод позволяет разделять вещества в зависимости от молекулярной массы. Используется сорбент в форме геля, фракции из колонки выходят в следующем порядке: в первую очередь выходят высокомолекулярные соединения, затем вещества со средней молекулярной массой и в последнюю очередь низкомолекулярные вещества.	ОПК-1
13	Какой метод используют для выделения БАВ из культуры тканей растений. Поясните его суть.	Для выделения БАВ из культуры тканей растений используют экстракцию. Экстракция — переход целевого продукта из водной фазы в несмешивающуюся с водой органическую жидкость (экстрагент).	ОПК-1
14	Перечислите основные варианты биотехнологической стадии по признаку целевого продукта, назовите конечные продукты для данных вариантов	Культивирование — конечный продукт: биомасса микроорганизмов. Биосинтез — конечный продукт: метаболиты (продукты жизнедеятельности) биообъектов. Биотрансформация — конечный продукт: частично преобразованная с помощью биокатализатора субстанция.	ОПК-1

15	Перечислите и охарактеризуйте стадии роста периодической культуры микроорганизмов.	Способ периодической культуры чаще всего используют при получении посевного материала. Суть его в том, что за время культивирования не поступают компоненты питательной среды и не удаляются метаболические продукты. Такая система считается закрытой. В этих условиях микроорганизмы растут и размножаются, проходя через определенный цикл развития, который выражается в смене фаз: лаг-фазы, экспоненциальной (логарифмической), стационарной и фазы отмирания. 1-я фаза начинается с момента внесения инокулята в питательную среду и длится до начала размножения микроорганизмов. Суть фазы – в адаптации к новой среде обитания. Продолжительность лаг-фазы определяется физиологическими особенностями микроорганизмов, составами посевной и производственных сред, условиями культивирования, возрастом культуры и посевной дозой. Чем моложе микроорганизм, тем короче лаг-фаза. 2- фаза называется экспоненциальной или логарифмической и характеризуется сбалансированным ростом, который не ограничивается ни недостатком питательных веществ, ни	ОПК-1
----	---	---	-------

		избытком продуктов обмена. Устанавливается максимальная скорость роста. В результате интенсивного роста и размножения микроорганизмов в среде с той же интенсивностью расходуются питательные вещества и накапливаются продукты жизнедеятельности. Возникает пространственная ограниченность, ухудшается поступление питательных веществ в клетку и выделение метаболитов. Скорость роста снижается, число клеток сокращается и наступает следующая фаза. 3-я фаза стационарная – следствие равновесия между числом жизнеспособных и мертвых клеток, прирост биомассы культуры по существу прекращается. В культурах, достигших стационарной фазы, накапливается максимальное количество биомассы или максимальное количество клеток. Эти максимальные величины принято называть урожаем или выходом. Для стационарной фазы характерна все более нарастающая гетерогенность клеточной популяции, которая состоит из отдельно размножающихся клеток, из живых, но уже потерявших способность к росту, и мертвых, лизирующих клеток. 4-я фаза – фаза отми-	
--	--	---	--

		рания или гибели. Она начинается с момента, когда число отмерших клеток становится больше числа вновь образовавшихся. Условия для клеток микроорганизмов в этой фазе неблагоприятны.	
16	Что такое изменчивость? Какие виды изменчивости существуют?	Под изменчивостью понимают возможность возникновения организмов с новыми свойствами (признаками) среди существующего разнообразия живых организмов. Различают 2 основных вида изменчивости: модификации, мутации. Длительная модификация присуща только клеточным формам. При этом генотип клеток остается неизменным, а измененный фенотип, проявляющийся в формировании какого-либо устойчивого метаболического цикла, кажущегося независимым от внешних условий, выступают мерилом внутриклеточной среды. При мутациях изменяется генотип или наследственная конституция клетки (организма).	ОПК-1
17	Перечислите методы очистки сточных вод:	Различают механические, химические, физико-химические и биологические методы очистки сточных вод.	ОПК-1
18	Опишите суть этапа получения рекомбинантной ДНК	На данном этапе вводят ДНК, несущую необходимую информацию в вектор. Как правило, в каче-	ОПК-1

		стве вектора используют плазмиды (кольцевые молекулы ДНК). Вначале на ДНК и ДНК вектора воздействуют рестриктазами, расщепляют с образованием «липких» концов. Затем с использованием лигаз (сшивающих ферментов) соединяют оба фрагмента ДНК.	
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное (<i>проверяет эксперт</i>)			
19	Прочитайте вопрос и дополните фразу: Захват биомассы микроорганизмов пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции – это _____ ?	Флотация	ОПК-1
20	Дополните фразу: Сложная смесь, которая образуется в процессе культивирования микроорганизмов - _____ жидкость	Культуральная	ОПК-1
21	Вставьте пропущенное слово: Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ – это подавление _____ фермента в метаболической цепи	Начального	ОПК-1
22	Вставьте пропущенное слово: Процесс разрушения клеточных оболочек под действием собственных ферментов клетки называется _____	Автолиз	ОПК-1
23	Дополните фразу: Отбор трансформированных клеток, которые приобрели новую плазмиду. осуществляется с использованием генетического _____.	Маркера	ОПК-1
24	Дополните фразу: Процесс, в котором целевым продуктом является биомасса микроорганизмов– это _____.	культивирование	ОПК-1
25	Дополните фразу: Маркерной структурой для большинства растений является _____.	целлюлоза	ОПК-1
5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора (<i>проверяет эксперт</i>)			

26	К хроматографическим методам выделения и очистки относят: А. диализ Б. гель-фильтрация В. ультрафильтрация Г. обратный осмос	Б. гельфильтрация Гель-фильтрация (гель-хроматография) относится хроматографическим, позволяет разделять вещества в зависимости от их молекулярной массы. Остальные методы относятся к мембранным.	ОПК-1
27	Преимуществом метода биотрансформации перед химическим синтезом является: А. проведение процесса в «мягких» условиях Б. отсутствие необходимости в биокатализаторе В. использование дорогостоящих реагентов Г. многостадийность процесса	А. проведение процесса в «мягких» условиях Биотрансформация – это процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов, при котором, продукт по химической структуре мало отличается от исходного вещества. Микроорганизмы, ферменты способны осуществлять химические превращения в мягких условиях (температуры, необходимые для поддержания жизнедеятельности, отсутствие необходимости в использовании реагентов), способны осуществить превращение за одну стадию.	ОПК-1
28	Выберите правильный ответ и поясните свой выбор: При биосинтезе аминокислоты с разветвленным путем биосинтеза в качестве микроорганизма-продуцента целесообразно использовать следующий биообъект: А. ауксотрофный мутант Б. регуляторный мутант В. природный штамм Г. гибридому	А При получении аминокислоты с разветвленным путем биосинтеза целесообразно использовать ауксотрофные мутанты. Ауксотрофные мутанты – организмы, утратившие способ-	ОПК-1

		ность к синтезу одной или нескольких аминокислот.	
29	Выберите правильный ответ и поясните свой выбор: При биосинтезе аминокислоты с неразветвленным путем биосинтеза в качестве микроорганизма-продуцента целесообразно использовать следующий биообъект: А. ауксотрофный мутант Б. регуляторный мутант В. природный штамм Г. гибридому	Б При получении аминокислоты с неразветвленным путем биосинтеза целесообразно использовать регуляторные мутанты. В данном случае приходится получать мутанты с частично нарушенной регуляцией биосинтеза – регуляторные мутанты, и это позволяет повысить выход целевого продукта.	ОПК-1
30	Для разделения культуральной жидкости и биомассы используют метод: А. электрофорез Б. дезинтеграция В. экстракция Г. центрифугирование	Г. центрифугирование Центрифугирование – метод позволяющий разделить биомассу от культуральной жидкости за счет центробежных сил.	ОПК-1