

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

УТВЕРЖДЕНО

**протоколом заседания Центрального
координационного учебно - методического
совета от «05» февраля 2021 г. № 3**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Биотехнология»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы ординатуры по специальности 33.08.01 Фармацевтическая технология,
утвержденной 26.02.2021 г.

для ординаторов 1 года обучения
по специальности 33.08.01 Фармацевтическая технология

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры
от «12» января 2021г., протокол № 6

Заведующая кафедрой фармации

к.фарм.н.  Ф.Н. Бидарова

Владикавказ 2021г.

СТРУКТУРА ФОС

1. Титульный лист
2. Структура ФОС
3. Рецензия на ФОС
4. Паспорт оценочных средств
5. Комплект оценочных средств:
 - экзаменационные билеты по практическим навыкам,
 - эталоны тестовых заданий,
 - экзаменационные билеты.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Биотехнология»

№п/п	Наименование контролируемой темы дисциплины	Код формируемой компетенции(этапа)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
Вид контроля	Промежуточный		
	Раздел 1. Общая «Биотехнология» Тема 1. Фармацевтическая биотехнология. Биосистемы, используемые в биотехнологии, для получения лекарственных средств. ДНК, РНК, синтез белка. Основы получения рекомбинантных ДНК. Характеристика биотехнологического процесса. Ферментеры. Тема 2. Геномика и протеомика. Антисмысловые олигонуклеотиды. Конформационные болезни. GMP, GLP и GCP в биотехнологии. Экологические аспекты биотехнологии. утилизация отходов биотехнологического производства	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	эталоны тестовых заданий; экзаменационные билеты по практическим навыкам, экзаменационные билеты
	Раздел 2. Частная «Биотехнология» Тема 6. Иммунобиотехнология. Производство иммунобиологических лекарственных препаратов. Тема 7. Лекарственные средства, полученные на основе рекомбинантных м/о: моноклональные антитела, тромболитики и антикоагулянты, гормональные препараты. Стероидные гормоны. Тема 8. Биотехнологические	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	эталоны тестовых заданий; экзаменационные билеты по практическим навыкам, экзаменационные билеты

	аспекты получения аминокислот, витаминов и коферментов. <u>Тема 9.</u> Антибиотики. Общая схема биотехнологического получения антибиотиков. Частная технология антибиотиков. <u>Тема 10.</u> Биотехнологические аспекты производства ферментов. Имобилизованные ферменты. <u>Тема 11.</u> Биотехнология препаратов нормофлоры. Пребиотики. Биопрепараты растительного происхождения.		
--	--	--	--

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

РЕЦЕНЗИЯ

на фонд оценочных средств

дисциплине «Биотехнология»

я ординаторов 1 года обучения

специальности 33.08.01 Фармацевтическая технология

Фонд оценочных средств составлен на кафедре фармации на основании рабочей программы дисциплины и соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 33.08.01 фармацевтическая технология.

Фонд оценочных средств утвержден на заседании Центрального координационного учебно-методического совета и скреплен печатью учебно-методического управления.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» включает в себя билеты для оценки практических навыков, банк тестовых заданий, экзаменационные билеты.

Билеты для оценки практических навыков позволяют адекватно оценить уровень практической подготовки ординаторов по дисциплине.

Количество билетов составляет 15. Вопросы в билетах разнообразны и отражают весь объем практических навыков по дисциплине «Биотехнология».

Банк тестовых заданий включает в себя следующие элементы: тестовые задания, варианты тестовых заданий, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе по дисциплине «Биотехнология» и охватывают все её разделы.

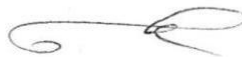
Количество тестовых заданий составляет 240. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и включает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Банк содержит ответы ко всем тестовым заданиям и задачам.

Количество экзаменационных билетов составляет 20, что достаточно для проведения экзамена и включает неоднократное использование одного и того же билета во время экзамена в одной академической группе в один день. Экзаменационные билеты выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на экзамен. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы, позволяющее более полно охватить материал учебной дисциплины. Сложность вопросов в экзаменационных билетах распределена равномерно.

В целом, фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» способствует качественной оценке уровня владения ординаторами общекультурными и профессиональными компетенциями. Рецензируемый фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» может быть рекомендован к использованию для промежуточной аттестации ординаторов 1 года обучения.

Рецензент:

*Председатель ЦУМК естественнонаучных и
математических дисциплин с подкомиссией
по экспертизе оценочных средств, доцент*



Н.И. Боцьева

РЕЦЕНЗИЯ

на фонд оценочных средств

по дисциплине «Биотехнология»для ординаторов 1 года обученияпо специальности 33.08.01 Фармацевтическая технология

Фонд оценочных средств составлен на кафедре фармации на основании рабочей программы дисциплины и соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 33.08.01 Фармацевтическая технология.

Фонд оценочных средств утвержден на заседании Центрального координационного учебно-методического совета и скреплен печатью учебно-методического управления.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» включает в себя билеты для оценки практических навыков, банк тестовых заданий, экзаменационные билеты.

Билеты для оценки практических навыков позволяют адекватно оценить уровень практической подготовки ординаторов по дисциплине.

Количество билетов составляет 15. Вопросы в билетах разнообразны и отражают весь объем практических навыков по дисциплине «Биотехнология».

Банк тестовых заданий включает в себя следующие элементы: тестовые задания, варианты тестовых заданий, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе по дисциплине «Биотехнология» и охватывают все её разделы.

Количество тестовых заданий составляет 240. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Банк содержит ответы ко всем тестовым заданиям и задачам.

Количество экзаменационных билетов составляет 20, что достаточно для проведения экзамена и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время экзамена в одной академической группе в один день. Экзаменационные билеты выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на экзамен. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы, позволяющее более полно охватить материал учебной дисциплины. Сложность вопросов в экзаменационных билетах распределена равномерно.

В целом, фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» способствует качественной оценке уровня владения ординаторами общекультурными и профессиональными компетенциями.

Рецензируемый фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» может быть рекомендован к использованию для промежуточной аттестации ординаторов 1 года обучения.

Рецензент:

Заведующая аптекой ИП Сабеева «Лада»

А.Н. Сабеева



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 1

Задача. В процессе биотехнологического процесса из ядра клетки патогенного для человека микроорганизма выделен геном, в котором был выбран определенный ген (участок нуклеиновой кислоты микроорганизма). Данный ген размножается с применением ПЦР. В базе антимикробных агентов выбран один, взаимодействие с которым подавило активность гена наиболее эффективно. Затем выбранный антимикробный агент был опробован в действии на целую микробную клетку исходного микроорганизма, вызвав выраженное подавление ее жизнедеятельности.

1. Определите вид скрининга антимикробной структуры для конкретного патогенна.
2. Выделите основные этапы скрининга, определите их значение в ходе скрининга.
3. Для чего применяется данный вид скрининга антимикробной структуры.
4. Что служит продолжением указанного процесса?

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 2

Задача. В процессе биосинтеза антибиотика из группы аминогликозидов при культивировании продуцента состав питательной среды включал соевую муку, кукурузный экстракт, повышающий эффективность ферментации и соли. Подача газового потока, источники фосфатов и азота соответствовали требованиям. При добавлении в среду некоторого количества глюкозы биосинтез был ослаблен.

1. В результате чего добавление в среду глюкозы снизило эффективность биосинтеза антибиотика? Какое название носит данный эффект, его сущность?
2. Какие общие закономерности необходимо учитывать при культивировании большинства продуцентов вторичных метаболитов?
3. Какие углеводороды наиболее благоприятны для биосинтеза антибиотиков?

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 3

Задача. Важной составной частью биотехнологии является генетическая инженерия. Методы генной инженерии преобразуют клетки бактерий, дрожжей и млекопитающих в «фабрики» для масштабного производства любого рекомбинантного белка.

1. Какие вы знаете ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК
2. Особенности контроля качества генно-инженерных препаратов, показатели качества
3. Роль вектора в генной инженерии
4. Характеристика векторных систем, важные для переноса необходимых генов в клетки млекопитающих

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидаров

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 4

Задача. У патогенных микроорганизмов открыты гены «существенные» для инфекционного процесса, но «не существенные» при росте в искусственных условиях, на искусственных питательных средах (in vitro). Это гены «ivi» - гены вирулентности не поддаются идентификации и не могут быть, таким образом, использованы как таргеты (мишени) при поиске новых антибактериальных ЛС.

Докажите существенность гена - мишени при поиске новых ЛС, используя понятия:

1. house keeping гены;
2. ivi гены;
3. система IVET - как часть международных геномных исследований.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 5

Задача. Стадия ферментации – центральная среди этапов промышленного производства. Под ферментацией понимают совокупность последовательных операций от внесения в заранее приготовленную и термостатированную среду инокулята до завершения процессов роста, биосинтеза или биотрансформации

1. Какие два вида ферментации вам известны?
2. С помощью какого технологического оборудования осуществляется ферментации?
3. Как технологическое оформление процессов промышленной биотехнологии зависит от отношения микроорганизма-продуцента к кислороду? Три группы биореакторов.
4. Способы управления процессом ферментации

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 6

Задача. Эритромицин, являющийся "золотым стандартом" среди антибиотиков класса макролидов, обладает высокой активностью прежде всего против грамположительных кокков, таких как -гемолитический стрептококк группы А (*S.pyogenes*), пневмококк (*S.pneumoniae*), золотистый стафилококк (*S.aureus*), исключая метициллинорезистентные штаммы последнего. Кроме того, он хорошо действует на возбудителя коклюша (*B.pertussis*), дифтерийную палочку (*C.diphtheriae*), моракселлу (*M.catarrhalis*), легионеллы (*Legionella* spp.), кампилобактеры (*Campylobacter* spp.), листерии (*Listeria* spp.), хламидии (*C.trachomatis*, *C.pneumoniae*), микоплазмы (*M.pneumoniae*), уреоплазмы (*U.urealyticum*).

Эритромицин умеренно активен против гемофильной палочки (*H.influenzae*), боррелий (*B.burgdorferi*) и некоторых бактероидов, включая *B.fragilis*. В то же время он практически не действует на грамотрицательные бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp. и *Acinetobacter* spp., поскольку не проникает через оболочку клеток данных микроорганизмов.

1. Механизм и характер антимикробного действия макролидов.
2. Каков характер антимикробного действия макролидов.
3. Для каких еще групп антибиотиков характерно также связывание с 50S-субъединицами рибосом микроорганизма? Возможно ли их совместное назначение?
4. Какие методы определения чувствительности микроорганизмов к макролидам Вы знаете?

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 7

Задача. Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса: Штамм сконструирован методом геной инженерии. Отбор высокопродуктивных клонов проведен по устойчивой к аналогу целевого продукта. В качестве аналога использован розеофлавин. Сверхпродуцент культивируют на питательной среде с мелассой и дрожжевым экстрактом в течении 25-35 ч. При температуре 37⁰С в условиях аэрации. Целевой продукт секретируется в культуральную жидкость в количестве 3,4-4,0 г/л целевого продукта. Лекарственную субстанцию выделяют из культуральной жидкости по растворимости в щелочах и кислотах и низкой растворимости в органических жидкостях.

1. составьте технологическую схему получения данного соединения.
2. метод совершенствования выбранного продуцента и отбора сверхпродуцента.
3. какие еще продуценты данного вещества вам известны, их достоинства и недостатки.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 8

Задача. Создание и производство рекомбинантных человеческих инсулинов существенно повысило эффективность лечения сахарного диабета и обеспечило повышение качества жизни больных.

1. какие два подхода для получения инсулина использованием методов генетической инженерии вы знаете?
2. какой из подходов применяется в биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Elililly» (США)
3. какой продуцент применяется в биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Elililly».
4. процесс ферментации при биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Elililly».

Для чего применима дезинтеграция клеток продуцента при биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Elililly».

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 9

Задача. «Из плазмы крови или сыворотки крови доноров-добровольцев, иммунизированных вакциной против клещевого энцефалита, выделяют фракцию Ig фракционированием этанолом при температуре ниже 0⁰С глобулиновой части белков крови. Далее проводят лиофилизацию, изготовление 10% раствора, стерилизующую фильтрацию и ампулирование по 1 мл (1 доза)».

Проанализируйте описание технологического процесса по следующей схеме:

- Название иммулотропного лекарственного средства;
- Класс и группа препаратов, к которым относится данное средство;
- Достоинства и недостатки данного иммулотропного средства;
- Основные этапы получения;
- Показатели качества;
- Условия хранения и транспортирования;
- Влияние на иммунитет и применение.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 10

Задача. Главным препятствием, стоящим на пути развития промышленного микробиологического гидроксилирования стероидов является низкая ферментация, несмотря на высокий процентный выход по субстрату.

1. причины низкой производительности ферментации при микробиологическом гидроксилировании стероидов.
2. актинобактерии, роль в процессах биоконверсии стероидов.
3. род *Corynebacterium*, роль в биоконверсии стероидов.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__»_____20__г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 11

Задача. В процессе микробиологического синтеза с применением кишечной палочки получают аминокислоту треонин.

1. Биообъект, его особенности при регуляции биосинтеза аминокислот.

Строение регулярной области.

2. Методы совершенствования биообъекта.

3. Метод отбора сверхпродуцента.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____»20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 12

Задача. Иммунная система, совместно и эндокринной, нервной, сердечнососудистой и другими системами, постоянство внутренней среды организма, или гомеостаз.

1. активирующие агенты иммунной системой (определение).
2. какие компоненты иммунной системы вы знаете?
3. к какому из компонентов иммунной системы относятся иммуноглобулины? Какие клетки в организме вырабатывают иммуноглобулины? Классы иммуноглобулинов.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__»_____20__г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 13

Задача. Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса: Штамм сконструирован методом генной инженерии. Отбор высокопродуктивных клонов проведен по устойчивой к аналогу целевого продукта. В качестве аналога использован розеофлавин. Сверхпродуцент культивируют на питательной среде с мелассой и дрожжевым экстрактом в течении 25-35 ч. При температуре 37⁰С в условиях аэрации. Целевой продукт секретируется в культуральную жидкость в количестве 3,4-4,0 г/л целевого продукта. Лекарственную субстанцию выделяют из культуральной жидкости по растворимости в щелочах и кислотах и низкой растворимости в органических жидкостях.

1. 1. составьте технологическую схему получения данного соединения.
2. 2. метод совершенствования выбранного продуцента и отбора сверхпродуцента.
3. 3. какие еще продуценты данного вещества вам известны, их достоинства и недостатки.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 14

Задача. Известно, что витамин D₂ (эргостерин) продуцируют дрожжи-сахаромицеты в аэробных условиях при избытке углеводов в питательной среде, сниженном количестве азота и оптимальном содержании кислорода (максимум 2%).

1. назовите промышленный продуцент для провитамина D₂
2. необходим ли УФ-свет для процесса образования целевого продукта? Если да, то для чего и на каком этапе технологического процесса.
3. для чего в промышленном производстве витамина D₂ применяют гидролиз? Как используют полученный гидролизат?
4. как используют грибы *Candida* в качестве продуцента D₂?
5. какие коферменты можно получить с использованием грибов рода *Candida* в качестве продуцента D₂? Роль в организме данных веществ.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-
ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет по практическим навыкам № 15

Задача. Стероидные гормоны (кортикостероиды, прогестероны, половые гормоны) участвуют во многих жизненно важных функциях организма. В основе получения стероидных гормонов лежат методы биотрансформации (биооконверсии).

1. сущность процесса биотрансформации.
2. каким образом осуществляется синтез молекулы стероида в процессе биооконверсии?
3. основные процессы микробиологической биотрансформации.
4. преимущества биотехнологических методов производства стероидов перед методами химического синтеза.
5. что используется в качестве исходного сырья для производства стероидных препаратов в биотехнологическом производстве?
6. какой тип ферментации применяют при биотрансформации стероидов?

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«__» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 1

1. Экологические аспекты и охраны окружающей среды. Утилизация отходов биотехнологического производства
2. Биотехнологические аспекты производства гормональных препаратов на примере Соматотропина, Эритропоэтина.
3. Общая технологическая схема получения ферментов, получаемых биотехнологическим способом.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 2

1. Биообъекты как средство производства лекарственных,
профилактических и диагностических препаратов.
2. Биотехнология производства вакцин: живые, неживые, комбинированные.
3. Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной
жидкости.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20__ г. Пр. №__

Ф.Н. Бидарова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 3

1. Традиционные методы селекции. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.

2. Производство рекомбинантного интерферона.

3. Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений – новых продуцентов биологически активных веществ.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 4

1. Генная инженерия. Основные принципы и этапы технологии рДНК.
2. Схема биотехнологического процесса получения пробиотиков.
3. Аппаратурное оснащение процесса культивирований клеток и тканей растений.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«___» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 5

1. Геномика и протеомика. Проект «геном человека». Генотерапия.
Антисмысловые олигонуклеотиды. Конформационные болезни.
2. Технология получения лактобактерина.
3. Биотрансформация как перспективное направление в получении ЛС на
основе культур клеток и тканей растений.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 6

1. Индукция и репрессия синтеза ферментов.
2. Культура изолированных клеток, тканей и органов растений. Особенности культивирования изолированных клеток и тканей растений.
3. Перспективы развития инженерной энзимологии.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 7

1. Единая система GMP, GLP, GCP в производстве ЛС.
2. Биотехнологическое производство витаминов В3, С, РР.
3. Цели биотехнолога при совершенствовании биообъектов.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 8

1. Ретроингибирование и преодоление этого явления.

2. Глубинное суспензионное культивирование.

3. Иммунобиотехнология. Области применения моноклональных антител.

Использование антител для целевой доставки ЛС.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 9

1. Регуляция усвоения азотосодержащих соединений.
2. Антибиотики. Общая биотехнологическая схема производства антибиотиков в процессе микробного синтеза.
3. Культура протопластов. Общая характеристика.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20 ____ г. Пр. № ____

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 10

1. Катаболитная репрессия в создании и производстве ЛС.

1. Контроль процесса ферментации. Повышение эффективности ферментации.

2. Биотехнологическое производство витаминов В₁₂, В₂. Производство треонина.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 11

1. Транспорт веществ через мембранные структуры клетки и его регуляция.

2. Промышленное получение пенициллина.

3. Потеря способности микроорганизмов к образованию антибиотиков в
промышленных условиях. Антибиотикорезистентность. Пути борьбы с
антибиотикорезистентностью.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«___» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 12

1. Общая характеристика биотехнологического процесса.

2. Получение канамицина: выделение и очистка.

3. Биотехнология антибиотиков. Фазы развития культуры продуцентов. Факторы, влияющие на биосинтез антибиотиков. Состав среды и условия ферментации.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«___» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 13

1. Приготовление посевного материала.

2. Общая технологическая схема получения ферментов, получаемых биотехнологическим способом.

3. Определение антимикробной активности антибиотиков.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 14

1. Общая характеристика биотехнологического процесса. Классификация по технологическим параметрам.
2. Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости.
3. Кривая роста биомассы при культивировании продуцента при получении антибиотиков.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 15

1. Питательные среды, используемые в биотехнологическом производстве,
их состав.

2. Иммобилизация ферментов.

3. Методы иммуноферментного анализа. Комплексные лабораторные
исследования в онкологии.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

« ____ » _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 16

1. Периодическая ферментация. Кривая роста бактериальной культуры при периодической ферментации.
2. Технология получения рекомбинантного инсулина человека.
3. Биосинтез биотехнологического производства. Условия, необходимые для биосинтеза.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 17

1. Непрерывная ферментация: общая характеристика.
2. Культура растительных клеток как источник лекарственных веществ.
3. Биотехнология стероидных гормонов.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 18

1. Строение биореактора. Типы ферментеров.
2. Биотехнология аминокислот. Микробиологический синтез.
3. Техника безопасности в работе с генно-инженерными штаммами.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 19

1. Выделение продуктов биосинтеза в биотехнологическом производстве.
2. Биотехнологическое производство β -каротина, убихинона, эргостерина.
3. Мутагенез и методы выделения мутагенов.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«_____» _____ 20__ г. Пр. №__

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Специальность 33.08.01 фармацевтическая технология

Дисциплина «Биотехнология»

Год обучения, семестр – первый год обучения, 1 семестр

Кафедра фармации

Экзаменационный билет № 20

1. Управляемые процессы ферментации в биотехнологическом производстве.
2. Иммуноферментный анализ и его применение в научных исследованиях и клинической медицине.
3. Виды процессов биосинтеза в биотехнологии. Классификация биосинтеза. Параметры, влияющие на биосинтез.

Зав. кафедрой фармации, к.фарм.н.

Ф.Н. Бидарова

Дата утверждения на ЦКУМС

«___» _____ 20__ г. Пр. №__

Федеральное государственного бюджетного образовательного учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра фармации

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

по специальности 33.08.01 Фармацевтическая технология

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы ординатуры по специальности 33.08.01 Фармацевтическая технология, утвержденной 26.02.2021г.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры
от «12» января 2021г., протокол № 6

Заведующая кафедрой фармации

к.фарм.н.  Ф.Н. Бидарова

Владикавказ 2021г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

№	Наименование контролируемой темы дисциплины	Количество тестов (всего)	Код формируемых компетенций	стр. с58 по 89
1	2	3	4	5
Вид контроля	Промежуточный			
1.	Раздел 1. Общая «Биотехнология»			
2.	Тема 1. Фармацевтическая биотехнология. Биосистемы, используемые в биотехнологии, для получения лекарственных средств. ДНК, РНК, синтез белка. Основы получения рекомбинантных ДНК. Характеристика биотехнологического процесса. Ферментеры.	44	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	45-51
3.	Тема 2. Геномика и протеомика. Антисмысловые олигонуклеотиды. Конформационные болезни. GMP, GLP и GSP в биотехнологии. Экологические аспекты биотехнологии. утилизация отходов биотехнологического производства	39	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	51-56
4.	Раздел 2. Частная «Биотехнология»			
5.	Тема 3. Иммунобиотехнология. Производство иммунобиологических лекарственных препаратов.	15	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	56-58
6.	Тема 4. Лекарственные средства, полученные на основе рекомбинантных м/о: моноклональные антитела, тромболитики и антикоагулянты, гормональные препараты. Стероидные гормоны.	14	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	58-60

7.	Тема 5. Биотехнологические аспекты получения аминокислот, витаминов и коферментов.	17	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	60-62
8.	Тема 6. Биотехнология аминокислот, витаминов и коферментов.	9	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	62-63
9.	Тема 7. Антибиотики. Общая схема биотехнологического получения антибиотиков. Частная технология антибиотиков.	48	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	63-69
10.	Тема 8. Биотехнологические аспекты производства ферментов. Имобилизованные ферменты.	23	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	69-72
11.	Тема 9. Биотехнология препаратов нормофлоры. Пробиотики. Биопрепараты растительного происхождения.	30	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	72-76

Раздел 1. Общая «Биотехнология»

Тема 1. Фармацевтическая биотехнология. Биосистемы, используемые в БТ. ДНК, РНК, синтез белка. Основы получения рекомбинантных ДНК. Слагаемые биотехнологического процесса. Характеристика биотехнологического процесса. Ферментеры.

1. Что присуще м/о – E. coli

а) грамотрицательная палочка

б) размер менее 1 мкм

в) непатогенная бактерия

г) размер более 1 мкм

д) патогенная бактерия

2. Эубактерии

населяют: **а) почву** б)

болота

в) воду

г) океанские глубины

д) горячие кислые источники

3. Установите соответствие:

а) термофилы **(1)**

б) мезофилы **(3)** в)

психрофилы **(2)** 1)

45 - 90° C **(А)**

2) -5 - 35° C **(В)**

3) 10 - 47° C **(Б)**

4. Отличительные особенности эукариотической

клетки: **а) большой размер** б) **наличие ядра**

в) ригидная клеточная стенка

г) отсутствие субклеточных органелл

д) хромосомная ДНК в цитоплазме

5. Типичные направления использования микроорганизмов – психрофилов:

а) источники генов, кодирующих термолабильные вещества б)

источники генов, кодирующих термостабильные вещества

в) утилизация токсических

отходов г) производство спирта

этилового д) производство биогаза

6. Начало послепастеровского периода в развитии биотехнологии относят к:

а) 1941 г.

б) 1866 г.

в) 1975 г.

г) 1982 г.

7. Открыл микроорганизмы и ввел понятие биообъекта:

а) Д. Уотсон

- б) Ф. Крик
- в) Ф. Сенгер
- г) **Л. Пастер**

8. К прокариотам относятся:

- а) **бактерии**
- б) вирусы
- в) простейшие
- г) грибы

9. Клеточная стенка грамположительных бактерий и актиномицетов состоит из:

- а) хитина
- б) **пептидогликана**
- в) липополисахаридов
- г) целлюлозы
- д) белка

10. Клеточная стенка грамотрицательных бактерий состоит из:

- а) хитина
- б) пептидогликана
- в) **липополисахаридов**
- г) целлюлозы
- д) белка

11. Клеточная стенка плесневых грибов состоит из:

- а) пептидогликана
- б) липополисахаридов
- в) целлюлозы
- г) белка
- д) **хитина**

12. Эукариотами являются:

- а) **грибы**
- б) эубактерии
- в) актиномицеты
- г) вирусы

13. Главный критерий отбора продуцента в качестве биообъекта:

- а) быстрое накопление биомассы
- б) устойчивость к заражению посторонней микрофлорой
- в) **способность синтезировать целевой продукт**
- г) способности расти на дешевых питательных средах
- д) секреция целевого продукта в культуральную жидкость

14. Донатор – это биологический объект:

- а) фермент-биокатализатор процесса биотрансформации
- б) поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств
- в) поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств без ущерба для своей жизнедеятельности
- г) **поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств с**

прекращением дальнейшей жизнедеятельности

15. Понятию «Биообъект в процессах биотрансформации» 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
- д) фермент – промышленный биокатализатор**

16. Период антибиотиков в развитии биотехнологии относится к:

- а) 1866-1940 гг.
- б) 1941-1960 гг.**
- в) 1961-1975 гг.
- г) 1975-2001 гг.

17. Структуру белка инсулина установил:

- а) Д. Уотсон
- б) Ф. Крик
- в) Ф. Сенгер**
- г) Л. Пастер

18. Разработка технологии рекомбинантных ДНК относится к периоду развития биотехнологии:

- а) антибиотиков**
- б) допастеровскому
- в) послепастеровскому
- г) управляемого биосинтеза

19. Получение хлебопекарных и пивных дрожжей относится к периоду развития биотехнологии:

- а) допастеровскому**
- б) послепастеровскому
- в) антибиотиков
- г) управляемого биосинтеза
- д) новой и новейшей биотехнологии

20. Производство этанола относится к периоду развития биотехнологии:

- а) допастеровскому
- б) послепастеровскому**
- в) антибиотиков
- г) управляемого биосинтеза
- д) новой и новейшей биотехнологии

21. Период развития производства витаминов относится к периоду развития биотехнологии:

- а) допастеровскому
- б) послепастеровскому
- в) новой и новейшей биотехнологии
- г) управляемого биосинтеза**

22. Получение вирусных вакцин относится к периоду развития биотехнологии:

- а) допастеровскому
- б) послепастеровскому
- в) антибиотиков**
- г) управляемого биосинтеза
- д) новой и новейшей биотехнологии

23. Первая рекомбинантная ДНК получена:

- а) в 1953 г. Дж. Уотсоном и Ф. Криком
- б) в 1972 г. П. Бергом**
- в) в 1963 г. М. Ниренбергом
- г) в 1953 г. Ф. Сенгером

24. Азотистые основания соответствуют

- ДНК: а) аденин б) гуанин в) тимин г) цитозин**
- д) урацил

25. Азотистые основания соответствуют РНК:

- а) аденин**
- б) гуанин**
- в) тимин
- г) цитозин**
- д) урацил**

26. Структурные гены, которые разделены кодирующими областями называются:

- а) интроны
- б) экзоны**
- в) кодоны

27. Уникальная пространственная структура молекулы РНК определяет:

- а) процесс репликации
- б) генотип
- в) фенотип**
- г) характер взаимодействия с другими молекулами и внешними условиями
- д) локализацию молекулы РНК

28. Сплайсинг:

- а) вырезание из предшественников мРНК экзонов и ковалентное соединение интронов с образованием зрелых молекул мРНК
- б) вырезание из предшественников мРНК интронов и ковалентное соединение экзонов с образованием зрелых молекул мРНК**
- в) синтез зрелых молекул тРНК путем сшивки отдельных нуклеотидов «торец в торец»
- г) вырезание из предшественников мРНК интронов и их ковалентное соединение с образованием зрелых молекул мРНК

29. 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 д) фермент – промышленный биокатализатор

30. Донор – это:

а) биообъект, поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств

б) биообъект, поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств без ущерба для своей жизнедеятельности

в) биообъект, у которого забор материала для производства лекарственных средств оказывается несовместим с продолжением жизнедеятельности

г) биообъект, поставляющий материал для очистки продуцентов

31. Биореакторы, через которые для перемешивания содержимого пропускают воздух называются:

а) эрлифтные

б) барботажные колонны

в) реакторы с механическим перемешиванием

32. Перемешивание культуральной среды вместе с клетками восходящими потоками воздуха, равномерно циркулируя по всему объему, осуществляется в:

а) эрлифтные

б) барботажные колонны

в) реакторы с механическим перемешиванием

33. Процесс ферментации контролируют по:

а) pH

б) температуре

в) концентрации растворенного водорода

34. Описание морфологических, физиологических характеристик питательных сред, условий выращивания и срока хранения изложены в:

а) ГФ 12 издания

б) паспорте на штамм культуры

в) справочной и научной литературе

35. Режим хранения культур – продуцентов предполагает:

а) замораживание при температуре ниже – 20° С

б) лиофильное высушивание

в) консервирование

36. Участок разделения культуральной жидкости как элемент биотехнологической системы относится к ступени иерархии:

а) первой

б) второй

в) третьей

г) четвертой

37. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

а) УФ-облучением

б) нагреванием

в) фильтрованием

г) радиацией в малых дозах

д) антибиотическими веществами

38. Фотоафототрофы – организмы, которые для роста и развития:

а) нуждаются в факторах роста

б) используют диоксид углерода и минеральные вещества

в) используют органические вещества

г) используют энергию окисления неорганических веществ

39. Хемолитотрофы – организмы, которые для роста и дыхания:

а) нуждаются в факторах роста

б) используют органические вещества

в) используют энергию окисления неорганических

веществ г) используют энергию света

40. Преимущество клеточной инженерии перед скрещиванием:

а) направленные комбинации генов

б) быстрая селекция новых вариантов

в) преодоление видовых и родовых барьеров

г) мутационные изменения генома

41. Основные методы совершенствования биообъекта в современной биотехнологии:

а) индуцированный мутагенез

б) селекция

в) генная инженерия

г) интродукция растений

42. Скрининг лекарственных средств:

а) совершенствование путем химической трансформации

б) совершенствование путем биотрансформации

в) поиск и отбор («просеивание») природных

структур г) полный химический синтез

д) изменение пространственной конфигурации природных структур

43. Роль индуктора могут выполнять:

а) субстраты

б) конечный продукт реакции

в) первичные метаболиты

г) вторичные метаболиты

44. Оператор – это:

а) начальный участок транскриптона

б) стартовая точка транскрипции

в) начальный участок экзона

г) участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в прокариотической клетке

д) участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в эукариотической клетке

Тема 2. Геномика и протеомика, их значение в поиске новых ЛС. Антисмысловые олигонуклеотиды. Конформационные болезни. Основы генной и клеточной инженерии. Молекулярные механизмы внутриклеточной регуляции и их использование в биотехнологическом производстве. Система GMP производства и контроля качества ЛС. Биodeградация токсичных соединений. Перспективы развития биотехнологии.

1. Установление степени близости по последовательности нуклеотидов в генах, полученных из разных источников – это:

а) геномика сравнительная;

б) геномика структурная;

в) геномика функциональная.

2. Установление полной последовательности нуклеотидных пар в гене, хромосоме – это:

а) геномика сравнительная;

б) геномика структурная;

в) геномика функциональная.

3. Определение функций белка, кодируемого каждым отдельным геном, и роли этого белка в метаболизме – это:

а) геномика сравнительная;

б) геномика структурная;

в) геномика функциональная.

4. Секвенирование – это:

а) определение последовательности нуклеотидных

пар; б) определение существенности нуклеотидных пар;

в) отбор и поиск генов.

5. Международный проект «Геном человека» был завершен в:

а) 2003 году;

б) 2000 году;

в) 1993 году.

6. Международный проект «Геном человека» утвержден в:

а) 1953 г.

б) 1972 г.

в) 1963 г.

г) 1990 г.

д) 2005 г.

7. Целью проекта «Геном человека» является:

- а) установление структуры ДНК
- б) разработка технологии рекомбинантных ДНК
- в) полное секвенирование генома человека
- г) идентификация и клонирование генов наследственных заболеваний**
- д) клонирование человека

8. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:

- а) установления структуры ДНК
- б) создания концепции гена
- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена**
- г) полного секвенирования генома у ряда организмов
- д) подтверждения концепции о двойной спирали ДНК

9. В качестве основного метода геномики используют:

- а) микроскопию
- б) газожидкостную хроматографию
- в) двухмерный электрофорез
- г) секвенирование**
- д) спектральный анализ

10. Протеомика характеризует состояние микробного патогена по:

- а) ферментативной активности
- б) скорости роста
- в) экспрессии отдельных белков**
- г) нахождению на конкретной стадии ростового цикла
- д) метаболизму

11. В качестве основного метода протеомики используют:

- а) микроскопию
- б) газожидкостную хроматографию
- в) двухмерный электрофорез**
- г) радиоизотопный анализ
- д) спектральный анализ

12. Направление геномики, непосредственно связанное с протеомикой:

- а) структурная
- б) сравнительная
- в) функциональная**
- г) формальная

13. Целью структурной геномики является:

- а) установление связи между геномом и метаболизмом
- б) определение существенности отдельных генов
- в) идентификация генов по молекулярной массе, количеству в геноме, нуклеотидной последовательности**
- г) определение уникальности и степени гомологии генов разных организмов

14. Целью сравнительной геномики является:

- а) установление связи между геномом и метаболизмом

- б) определение существенности отдельных генов
- в) идентификация генов по молекулярной массе, количеству в геноме, нуклеотидной последовательности

г) определение уникальности и степени гомологии генов разных организмов

15. Антисмысловые олигонуклеотиды перспективны для лечения:

- а) инфекционных бактериальных болезней
- б) онкологические заболевания
- в) противогрибковых заболеваний

г) наследственных моногенных заболеваний д) вирусных заболеваний

16. «Антисмысловым» называют олигонуклеотид, который:

- а) гибридизуется с геном и блокирует его транскрипцию
- б) гибридизуется с мРНК и блокирует трансляцию**
- в) гибридизуется с ДНК и блокирует ее репликацию
- г) кодирует синтез белка, который не участвует в процессах метаболизма
- д) кодирует синтез белка с неправильной структурой

17. Ген маркер» необходим в генетической инженерии:

- а) для включения вектора в клетки хозяина
- б) для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор**
- в) для включения «рабочего гена» в вектор
- г) для повышения стабильности вектора

18. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает: а) комплементарность нуклеотидных последовательностей б)

- взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- в) реагирование друг с другом 8Н-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов

19. Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется:

- а) различиями в каталитической активности
- б) различным местом воздействия на субстрат**
- в) видоспецифичностью
- г) высокой стоимостью

20. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:

- а) более простой структурой белков
- б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков
- в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков**
- г) проблемами безопасности производственного процесса

21. 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

22. Биотехнологу «ген-маркер» необходим:

- а) для повышения активности рекомбинанта
- б) для образования компетентных клеток хозяина
- в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
- г) для отбора рекомбинантов**

23. Для сбраживания субстрата при производстве этанола целесообразнее использовать:

- а) *S. cerevisiae*.
- б) Zymomonas mobilis.**
- в) *E. coli*.
- г) *C. albicans*.

24. Феромоны, вызывающие немедленные поведенческие эффекты:

- а) феромоны – релизеры.**
- б) феромоны – праймеры.

25. Мицелий продуцента после его отделения от культуральной жидкости представляет собой:

- а) жидкие отходы.
- б) твердые отходы.**
- в) газообразные отходы.

26. Какие основные виды микроорганизмов присутствуют в «активном иле»:

- а) рода *Staphylococcus*
- б) рода Pseudomonas**
- в) рода *Streptococcus*
- г) рода Bacterium**

27. Препарат «Phenobac» используют:

- а) для утилизации углеводов**
- б) для окисления полисахаридов
- в) для освобождения от синтетических детергентов.

28. Функцией феромонов является:

- а) антимикробная активность
- б) противовирусная активность
- в) изменение поведения организма со специфическим рецептором**
- г) терморегулирующая активность
- д) противоопухолевая активность

29. Значение алломонов как сигнально-коммуникативных веществ для секретирующего организма:

- а) адаптивно выгодное**
- б) органические популяции
- в) узнавание на территории
- г) половые аттрактанты

30. Значение крайромонов в природе:

- а) антимикробная активность

б) регуляция численности популяции

- в) привлечение особей своего вида
- г) отпугивание особей других видов

31. В состав активного ила входят:

- а) вирусы
- б) бактериофаги
- в) бактерии**
- г) сине-зеленые водоросли

32. При очистке стоков биотехнологических производств применяют активный ил – это:**а) природный комплекс микроорганизмов**

- б) сорбент
- в) смесь сорбентов
- г) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами

33. Биологическая очистка сточных вод основана на:**а) способности микроорганизмов к минерализации органических веществ**

- б) химическом окислении органических веществ
- в) сжигании органических веществ в токе кислорода
- г) окислении органических веществ под действием хлора

34. Аппараты, в которых осуществляется деструкция органических загрязнений сточных вод, называется:

- а) усреднители
- б) отстойники
- в) аэротенки**
- г) регенераторы

35. Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:**а) пенициллинов**

- б) аминогликозидов
- в) тетрациклинов
- г) макролидов
- д) полиенов

36. GLP регламентируют:

- а) лабораторные исследования
- б) планирование поисковых работ
- в) набор тестов при предклинических испытаниях**
- г) методы математической обработки данных
- д) проведение валидации

37. При очистке промышленных стоков в «часы пик» применяют штаммы-деструкторы:

- а) природные микроорганизмы
- б) постоянные компоненты активного ила
- в) стабильные генно-инженерные штаммы
- г) нестабильные генно-инженерные штаммы**

38. Согласно ССР в обязанности этических комитетов входят:

- а) контроль за санитарным состоянием лечебно-профилактических учреждений
- б) защита прав больных, на которых испытываются новые лекарственные препараты**
- в) утверждение назначаемых режимов лечения
- г) контроль за соблюдением внутреннего распорядка

39. Директором (главным инженером) фармацевтического предприятия должен являться согласно требованиям GMP:

- а) инженер-экономист
- б) юрист
- в) провизор**
- г) врач

Раздел 2. Частная «Биотехнология»

Тема 3. Иммунобиотехнология. Производство вакцин, сывороток, цитокинов. Основы иммуноферментного анализа.

1. Применение человеческих противовирусных вакцин ограничено:

- а) невозможностью культивирования всех патогенных микроорганизмов**
- б) потенциальной опасностью в работе с патогенными микроорганизмами и вирусами**
- в) возможностью аттенуированных штаммов к исходному вирулентному штамму**
- г) высокой стоимостью производства традиционных вакцин**

2. Субъединичные вакцины - это:

- а) вакцины против одного возбудителя
- б) генетически модифицированный патогенный микроорганизм
- в) непатогенные микроорганизмы с клонированным геном, кодирующим антигенные детерминанты патогенного организма**

3. Недостатки субъединичных вакцин:

- а) низкая эффективность
- б) высокая стоимость**
- в) риск изменения конформации белка (антигенных свойств)**
- г) способность проявлять вирулентность

4. Пероральные вакцины, созданные методом двойной делеции, это:

- а) мертвые вакцины, прошедшие двойную стерилизацию
- б) живые вакцины на основе патогенных бактерий с удаленными из генома областями, отвечающими за независимые жизненно важные функции**
- в) живые вакцины на основе патогенных бактерий с удаленными из генома областями, отвечающими за вирулентность

5. Большие количества ИФН получают из:

- а) шестидневных однослойных культур клеток куриного эмбриона**
- б) культивируемых лейкоцитов крови человека, зараженных определенным видом вируса**
- в) генно-инженерным путем

6. Период получения вирусных вакцин относится к периоду развития биотехнологии:

- а) дряпастеровскому

- б) послепастеровскому
- в) управляемого биосинтеза
- г) антибиотиков**
- д) новой и новейшей биотехнологии

7. По происхождению иммуностимуляторы подразделяют на:

- а) экзогенные**
- б) химические
- в) биосинтетические
- г) экстракционные

8. Эндогенные иммуностимуляторы синтезируются:

- а) клетками микроорганизмов
- б) с помощью химических реакций
- в) клетками макроорганизма**
- г) половыми клетками

9. ELISA – твердофазный иммуноферментный анализ является:

- а) иммунометрическим
- б) конкурентным
- в) быстрым
- г) гетерогенным**

10. Варианты постановки

ИФА: а) иммунометрический б)

- конкурентный в)
- люминисцентный г)
- радиоиммунный д)
- флюоресцентный

11. Вакцины формируют иммунитет:

- а) пассивный
- б) активный**
- в) быстрый г)
- медленный

12. Преимущества ИФА перед методом РИА:

- а) меньшая стоимость анализа
- б) легкость освоения персоналом
- в) отсутствие радиоактивных изотопов
- г) возможность визуальной оценки результата**

13. «Сендвич» - анализ применим к:

- а) поликлональные иммуноглобулины
- б) иноклональные антитела
- в) поли- и моноклональные антитела**
- г) аминокислотам

14. В качестве маркеров тесте ИФА установления факта беременности используют:

- а) йод-125

- б) тритий
- в) пероксидазу**
- г) галактозидазу

15. Гомогенный ИФА основан на:

- а) разделении компонентов после проведения реакции
- б) изменении активности фермента в процессе реакции**
- в) адсорбции фермента на носителе
- г) подавлении фермента

Тема 4. ЛВ и ЛС, полученные на основе рекомбинантных м/о: моноклональные антитела, тромболитики и антикоагулянты.

1. Тромболитик прямого действия, являющийся активатором Пг, и относящийся к тромболитикам 1 поколения, м.м. = 40000-50000:

- а) стрептокиназа
- б) урокиназа
- в) стрептодеказа

2. Фрагмент антитела, состоящий из двух доменов Н-цепи, соединенных между собой дисульфидной связью, обозначается:

- а) Fc
- б) Fab
- в) Fv

3. К АПг относятся:

- а) кабриказа
- б) актилизе
- в) стрептаза
- г) гепарин

4. Механизм получения пролекарства на основе моноклональных антител заключается в:

- а) использовании лекарства в неактивной форме
- б) использовании лекарства в активной форме
- в) связывании лекарства с ферментом
- г) заключении антитела в липосомы
- д) связывании фермента с моноклональным антителом

5. Активация лекарственного средства у клетки – мишени происходит за счет:

- а) введения активаторов связывания
- б) локального повышения температуры вблизи клетки - мишени
- в) связывания фермента с моноклональным антителом

6. Моноклональные антитела получают в производстве:

- а) фракционированием антител организма
- б) фракционированием лимфоцитов
- в) по гибридомной технологии
- г) очисткой антител методом аффинной хроматографии
- д) химико-ферментативным синтезом

7. «Сендвич» - анализ применим к:

- а) поликлональные иммуноглобулины
- б) иноклональными антителами
- в) поли- и моноклональными антителами**
- г) аминокислотам

8. Гибридомы- это

- а) генетически однородное потомство одной клетки
- б) клеточные линии, полученные от слияния нормальных лимфоцитов и миеломных клеток**
- в) клоновая культура, наследственная однородность которой поддерживается
- г) отбором по специфическим признакам 5) клетки, лишенные клеточной оболочки

9. Гибридомы образуются в результате слияния:

- а) лимфоцитов и вируса Сендай б)
- Т-киллера и миеломной клетки
- в) В-лимфоцита и миеломной клетки** г) антигена и В-лимфоцита д)
- антигена и Т-лимфоцита

10. Гибридизация клеток миеломы и В-лимфоцитов селезенки осуществляется в присутствии:

- а) полиэтиленгликоля**
- б) витаминов в)
- аминокислот г)
- ферментов

11. С целью хранения гибридомы:

- а) замораживают при температуре -12°C в сыворотке крови
- б) подвергают лиофильной сушке
- в) замораживают при температуре -70°C в жидком азоте**
- г) замораживают при температуре -30°C в сыворотке крови

12. В производстве β - И γ - интерферонов используют эукариотные продуценты благодаря их способности осуществлять:

- а) сплайсинг
- б) процессинг
- в) продуцирование внеклеточных метаболитов
- г) гликозилирование белков**

13. Выделение и очистку интерферонов проводят путем:

- а) гель-хроматографии
- б) аффинной хроматографии**
- в) ионнообменной хроматографии
- г) адсорбционной хроматографии

14. Препараты рекомбинантного α -интерферона:

- а) виферон** б) эгиферон

- в) циклоферон
- г) линекс

Тема 5. Получение гормональных лекарственных средств на основе биотрансформации стероидных соединений.

1. Гормон гликопротеиновой природы, стимулирующий пролиферацию и дифференцировку чувствительных клеток в морфологически распознаваемые эритробласты – это:

- а) эритропоэтин**
- б) соматотропный гормон
- в) инсулин

2. Соматотропный гормон состоит

из: а) 191 аминокислоты б) 189

аминокислоты в) 101 аминокислоты

3. Производство инсулина, идентичного человеческому, осуществляется:

- а) высокоэффективной очисткой инсулина животного происхождения
- б) превращением свиного инсулина замещением аланина на треонин
- в) химическим синтезом
- г) генно-инженерным методом**

4. Отличия препарата генно–инженерного соматотропина от гормона, выделяемого из гипофиза, заключаются в:

- а) разной степени чистоты**
- б) разном аминокислотном составе
- в) отсутствии нейротоксических вирусов**

5. Промышленным источником препаратов эритропоэтина являются:

- а) моча больных анемией
- б) донорская кровь животных, больных анемией
- в) культура клеток млекопитающих**

6. Инсулин состоит из:

- а) 3-х пептидных цепей
- б) 2-х пептидных цепей**
- в) 2-х дисульфидных мостиков
- г) 3-х дисульфидных мостиков

7. Длительность действия препаратов инсулина зависит от:

- а) количества ионов инсулина
- б) размеров кристаллов инсулина**
- в) наличия аморфного инсулина
- г) количества консерванта нипагина и фенола

8. Инсулин образует стойкие комплексы с ионами:

- а) магния
- б) цинка**
- в) кальция

г) натрия

9. Проинсулин – это белок, который состоит из:

а) 2-х молекул инсулина

б) 84-х аминокислотных остатков

в) инсулина и инсулиноподобных

белков г) 4-х молекул инсулина

10. Преимуществом генно-инженерного инсулина является:

а) высокая активность

б) меньшая аллергенность

в) меньшая токсичность г)

большая стабильность

11. Молекула инсулина свиней отличается от молекулы человеческого инсулина следующими параметрами:

а) тремя аминокислотами

б) одной аминокислотой

в) наличием дисульфидных мостиков

г) количеством полипептидных цепей

12. Метод получения гена инсулина:

а) химико-ферментативный

б) ферментативный на основе мРНК

в) выделение из генома рестриктазой

г) химический

13. Активность субстанции инсулина определяют:

а) на людях-

добровольцах б) на

кроликах в) на мышах г)

на кошках

14. Инсулин стандартизуют по:

а) молекулярной массе

б) гипогликемическому эффекту

в) повышению артериального давления

г) гипергликемическому эффекту

15. Монокомпонентный инсулин получают методом:

а) гель-хроматографии

б) ионообменной хроматографии

в) гидрофобной хроматографии г)

аффинной хроматографии

16. Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит:

а) в доступности реагентов

б) в избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида

в) в сокращении времени процесса; г) в получении принципиально новых соединений

17. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:

а) при увеличении интенсивности перемешивания

б) при увеличении интенсивности аэрации в) при

повышении температуры ферментации г) при

исключении микробной контаминации

д) при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде

Тема 6. «Биотехнология» аминокислот, витаминов и коферментов.

1. Для промышленного получения аскорбиновой кислоты применяют метод Рейхштейна. Согласно данному методу, процесс состоит из 6 стадий, одна из которых является биотехнологической:

а) получение D-сорбита из D-глюкозы методом каталитического восстановления водородом

б) получением L-сорбозы из –сорбита методом глубинного аэробного окисления в)

получение диацетон-L-сорбозы из L-сорбозы путем ее ацетонирования

г) получение гидрата диацетон-2-кетогулоновой кислоты путем окисления диацетон-L-сорбозы

2. Биотехнологический процесс получения аскорбиновой кислоты может включать:

а) культивирование трансформированных клеток Erwiniaherbicola

б) микробиологическое расщепление целлюлозы

в) совместное культивирование микроорганизмов Corinebacterium и Erwiniaherbiicola

г) последовательное культивирование микроорганизмов Corinebacterium и Erwiniaherbiicola

3. Аминокислоты в свете биотехнологического процесса являются:

а) первичными метаболитами

б) вторичными метаболитами

в) витаминами

г) внеклеточными целевыми продуктами

4. Периоду развития биотехнологии по производству витаминов соответствует период развития:

а) допастеровский

б) послепастеровский

в) антибиотиков

г) новой и новейшей биотехнологии

д) управляемого биосинтеза

5. В биотехнологическом производстве никотиновой кислоты (витамина РР) в качестве продуцента НАД используют:

а) E. coli

б) бета-аланин и калия пантонат

в) пекарские дрожжи

г) крахмал

6. Дрожжи-сахаромицеты культивируют в аэробных условиях при избытке углеводов в питательной среде, сниженном количестве азота и оптимальном содержании кислорода для получения:

- а) сразу кристаллического витамина D₂
- б) рабофлавина в) аскорбиновой кислоты

г) провитамина D₂

7. Кишечная палочка E. Coli является продуцентом

для: а) витаминов B₁₂ и аскорбиновой кислоты б) витамина B₁₂ и убихинонов

в) витамина B₁₂ и пантотеновой кислоты

г) витамина B₁₂ и витамина D

8. Перспективно использование в качестве продуцента грибов рода Candida растущих на углеводных средах, Candidamaltose, при культивации которых получения липидная фракция называется «микробный жир» для получения:

- а) витаминов B₁₂ и аскорбиновой кислоты
- б) витамина B₁₂ и убихинонов
- в) эргостерина и пантотеновой кислоты

г) убихинонов и витамина D₂

9. Витамин PP, его продуцент НАД в биотехнологическом производстве:

а) пекарские дрожжи

- б) E.coli
- в) бета-аланин и калия пантонат
- г) крахмал

Тема 7. Антибиотики. Общая схема биотехнологического получения антибиотиков. Частная технология антибиотиков.

1. Антибиотики являются:

- а) первичными метаболитами
- б) вторичными метаболитами**

2. Процессы не характерные для тропофазы стадии биосинтеза

а/б: а) интенсивное накопление биомассы продуцента б)

интенсивное накопление а/б в) интенсивное поглощение кислорода

3. Процессы характерные для идиофазы стадии биосинтеза а/б:

а) интенсивное накопление биомассы продуцента

б) интенсивное накопление а/б

в) интенсивное поглощение кислорода

4. Цель стадии предварительной обработки культуральной жидкости в производстве антибиотиков:

а) освободить культуральную жидкость от кислорода

б) освободить культуральную жидкость от продуцента

в) освободить культуральную жидкость от окислителей

г) освободить культуральную жидкость от азотистых соединений

5. Автолиз мицелия продуцента в процессе биосинтеза антибиотиков характерен для стали:

а) тропофазы

б) идиофазы

6. «Биотехнология» является начальным этапом в процессе производства:

а) полусинтетических антибиотиков

б) цианокобаламина

в) бензилпенициллина

г) кислоты аскорбиновой

7. «Биотехнология» является заключительным этапом в процессе производства:

а) полусинтетических антибиотиков

б) аминокислот химико-ферментативным

методом в) кислоты аскорбиновой г)

рекомбинантного инсулина

8. В развитии биотехнологии период антибиотиков проходил:

а) 1866-1940 гг.

б) 1941-1960 гг.

в) 1961-1975 гг.

г) 1975-2001 гг.

9. Практическое значение полусинтетического аминогликозидаамикацина обусловлено:

а) активностью против анаэробных

патогенов б) отсутствием нефротоксичности

в) устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие

аминогликозиды г) активным выделением из клетки

10. Защита продуцентов аминогликозидов от собственного антибиотика:

а) низкое сродство рибосом

б) временная ферментативная инактивация

в) компартментация

г) утолщение клеточной стенки

11. Цефалоспорин четвертого поколения, устойчивый к бета-лактамазам грамположительных бактерий:

а) цефазолин

б) цефтриаксон

в) цефепим

г) цефролекс

12. Пенициллиназа используется при:

а) проверке заводских серий пенициллина на стерильность

б) оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий

в) получении полусинтетических пенициллинов

г) снятии аллергических реакций на пенициллин

13. Свойство бета-лактамов, из-за которого их следует, согласно GMP, нарабатывать в отдельных помещениях:

а) общая токсичность

б) хроническая токсичность

в) эмбриотоксичность

г) аллергенность

14. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, усиливается и наступает раньше на средах:

а) богатых источниками азота

б) богатых источниками углерода

в) богатых источниками фосфора г)

бедных питательными веществами

15. С точки зрения биотехнологии антибиотики являются:

а) первичными метаболитами

б) аминокислотами

в) ферментами

г) вторичными метаболитами

16. В производстве а/б при культивировании микроорганизмов используется:

а) поверхностное культивирование

б) глубинное культивирование

17. В производстве а/б при культивировании микроорганизмов используются питательные среды:

а) твердые

б) жидкие

в) газообразные

18. Какая цель не преследуется при перемешивании среды в реакторе:

а) удаление с поверхности клеток продуктов обмена и лизиса клеток

б) распыление воздуха, выходящего из барботера

в) равномерное распределение питательных веществ

г) отделение культуральной среды от продуцента

19. Что такое активное выделение антибиотика из бактериальной клетки – это:

а) экранирование рибосомы

б) эффлюкс

в) снижение проницаемости внешних клеточных

структур г) ремиссия

20. Местами естественного обитания продуцентов антибиотиков:

а) почва

б) воздух

в) деревья

г) проточная вода

21. Плесневые грибы как продуценты антибиотиков:

- а) одноклеточные эукариоты
- б) многоклеточные эукариоты**
- в) одноклеточные прокариоты
- г) многоклеточные прокариоты

22. Клеточная стенка актиномицетов состоит из:

- а) хитина
- б) пептидогликана**
- в) липоолисахаридов
- г) липопротеинов

23. Актиномицеты продуцируют:

- а) стрептомицины**
- б) витамины
- в) аминокислоты
- г) ферменты

24. Оптимальная температура для синтеза антибиотиков:

- а) выше 30° C
- б) 24-29° C**
- в) 15-18° C
- г) 18-22° C

25. Интенсивному биосинтезу антибиотиков способствует:

- а) уменьшение в питательной среде источников углерода**
- б) увеличение в питательной среде источников азота
- в) увеличение в питательной среде глюкозы
- г) увеличение в питательной среде источников фосфора

26. Побочные эффекты антибиотикотерапии:

- а) дисбактериоз**
- б) ОРВИ
- в) переломы
- г) авитаминоз

27. Мишень для антибактериальных веществ в микробной клетке иначе называют:

- а) таргет**
- б) промотор
- в) сайт
- г) экзон

28. Антибиотики с самопротитированным проникновением в клетку патогена:

- а) бета-лактамы
- б) аминогликозиды**
- в) макролиды
- г) гликопептиды

29. Борьба с фаговой инфекцией в цехах ферментации антибиотической промышленности

наиболее рациональна путем:

- а) ужесточения контроля за стерилизацией технологического воздуха б) ужесточения контроля за стерилизацией питательной среды
- в) получения и использования фагоустойчивых штаммов биообъекта** г) ужесточения контроля за стерилизацией оборудования

30. Антибиотикотолерантность патогена

обусловлена: а) разрушением антибиотика б) активным выбросом

- в) низким содержанием автолизина**
- г) отсутствием мишени для антибиотика

31. Сигнальная трансдукция:

а) передача сигнала от клеточной мембраны на геном

- б) инициация белкового синтеза
- в) посттрансляционные изменения белка
- г) выделение литических ферментов

32. Из вторичных метаболитов микроорганизмов ингибитором сигнальной трансдукции является:

- а) стрептомицин;
- б) нистатин;
- в) циклоспорин А;**
- г) эритромицин.

33. Практическое значение полусинтетического аминогликозида амикацина обусловлено:

- а) активностью против анаэробных патогенов
- б) отсутствием нефротоксичности
- в) устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие аминогликозиды**
- г) активностью против патогенных грибов

34. Действие полиенов – нистатина и амфотерицина В на грибы, но не на бактерии объясняется:

- а) особенностями рибосом у грибов
- б) наличием митохондрий
- в) наличием хитина в клеточной стенке
- г) наличием эргостерина в мембране**

35. Фунгицидность полиенов нистатина и амфотерицина В обусловлена:

- а) взаимодействием с ДНК
- б) активацией литических ферментов
- в) формированием в мембране водных каналов и потерей клеткой низкомолекулярных метаболитов и неорганических ионов**
- г) подавлением систем электронного транспорта.

36. Цефалоспорины четвертого поколения устойчивы к беталактамазам грамотрицательных бактерий:

- а) цефалексин
- б) цефазолин

в) цефпиром

г) цефаклор

37. Цефалоспорины четвертого поколения устойчивы к бета-лактамазам грамположительных бактерий:

а) цефазолин

б) цефтриаксон

в) цефалоридин

г) цефепим.

38. Пенициллинацилаза используется:

а) при проверке заводских серий пенициллина на стерильность

б) при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий

в) при получении полусинтетических пенициллинов

г) при снятии аллергических реакций на пенициллин.

39. Пенициллинацилаза катализирует:

а) расщепление бета-лактамного кольца

б) расщепление тиазолидинового кольца

в) отщепление бокового радикала при C-6

г) деметилирование тиазолидинового кольца.

40. Путем поликетидного синтеза происходит сборка молекулы:

а) тетрациклина

б) пенициллина

в) стрептомицина

г) циклоспорины.

41. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:

а) соевая мука

б) гороховая мука

в) кукурузный экстракт

г) хлопковая мука.

42. Предшественник пенициллина, резко повысивший его выход при добавлении в среду:

а) бета-диметилцистеин

б) валин

в) фенилуксусная кислота

г) альфа-аминоадипиновая кислота.

43. Предшественник при биосинтезе пенициллина добавляют:

а) в начале ферментации

б) на вторые-третьи сутки после начала ферментации

в) каждые сутки в течение 5-суточного процесса

44. Причины высокой эффективности антибиотических препаратов «уназин» и «аугментин» заключаются:

а) в невысокой токсичности (по сравнению с ампициллином и амоксициллином) б) в невысокой стоимости

в) в действии на резистентные к бета-лактамам штаммы бактерий

г) в пролонгации эффекта

45. Какое свойство нового беталактамного антибиотика наиболее ценно при лечении бактериальных осложнений у больных с ВИЧ-инфекцией?:

а) устойчивость к беталактамазам

б) слабая токсичность

в) связывание с ПСБ 2

г) пролонгированная циркуляция

46. Для проверки какого качества серийного инъекционного препарата пенициллина используется в медицинской промышленности пенициллиназа (беталактамаза)?:

а) токсичность

б) прозрачность

в) стерильность

г) пирогенность

47. При биосинтезе какого антибиотика необходим источник хлора:

а) ампициллина

б) стрептомицина

в) левомицетина

г) грамицидина С

48. Токсичность плохо очищенных препаратов стрептомицина

связана: а) с наличием в препаратах гистаминоподобных веществ б) с

образованием токсичных веществ из стрептомицина

в) с повышенной скоростью проникновения стрептомицина в ткани организма

г) с пониженной скоростью проникновения стрептомицина в ткани организма и, таким образом, повышенным его содержанием в крови.

Тема 8. Биотехнологические аспекты производства ферментов. Имобилизованные ферменты.

1. Регулирует процесс

пищеварения: а) α -амилаза б)

стрептодеказа

2. Верно ли утверждение: «Полиакриламидный гель не обладает ионно-обменными свойствами, поэтому при иммобилизации рН - профиль активности фермента не изменяется»:

а) Верно

б) Неверно

3. В процессе выделения из культуральной среды ферментов и их очистки не используется:

а) экстракция

б) сорбционные процессы

в) осаждение (высаливание)

г) перегонка с водяным паром

4. Фермент лигаза, используемый в генетической инженерии:

- 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. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- а) повышение удельной активности
- б) повышение стабильности**
- в) расширение субстратного спектра
- г) многократное использование**

6. Противоопухолевым ферментным препаратом является:

- а) аспарагиназа**
- б) стептокиназа
- в) пенициллиназа
- г) урокиназа

7. Лактоза под действием лактазы расщепляется с образованием:

- а) глюкозы и фруктозы
- б) глюкозы и галактозы**
- в) двух молекул сахарозы
- г) двух молекул фруктозы

8. Фермент лактаза относится к классу:

- а) липаз
- б) трансфераз
- в) изомераз
- г) гидролаз**

9. Фермент амилазу для производственных процессов получают из культуры:

- а) *Aspergillus niger*
- б) *Bacillus subtilis***
- в) *Bacillus coagulans* г) *Arthrobacter simplex*

10. Фермент амилоглюкозидазу, осуществляющий гидролиз олигосахаридов до глюкозы, для производственных процессов получают из культуры:

- а) *Aspergillus niger***
- б) *Bacillus subtilis*
- в) *Bacillus coagulans*
- г) *Arthrobacter simplex*

11. Мультиферментный комплекс – это:

- а) комплекс ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения б) комплекс ферментов клеточной мембраны в) комплекс экзо- и эндопротеаз
- г) комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита**

12. Лизоимадаза применяется для:

- а) улучшения процесса пищеварения
- б) очистки ран от гнойно-некротических масс**
- в) лечения тромбозов
- г) снятия анафилактического шока

13. Методы иммобилизации:

- а) внутриклеточные
- б) физико-химические
- в) ферментативные
- г) химические**

14. Препараты протеолитических ферментов: а) террилитин б) солизим в) стрептолиаза

г) аспарагиназа

15. Пенициллинназа применяется с целью:

- а) лечения лейкемии
- б) лизиса некротических масс в ткани
- в) снятия анафилактического шока**
- г) лечения гиперурикемии

16. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:

- а) для усиления включения фермента в гель
- б) для повышения сорбции фермента
- в) для повышения активности фермента
- г) для образования ковалентной связи**

17. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:

- а) высокая лабильность фермента
- б) наличие у фермента кофермента**
- в) наличие у фермента субъединиц
- г) принадлежность фермента к гидролазам

18. Иммобилизация 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

19. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:

- а) растворим в воде**
- б) не растворим в воде
- в) локализован внутри клетки
- г) им является биомасса клеток

20. Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно:

- а) усилив системы активного выброса
- б) ослабив барьерные функции мембраны

в) присоединив к белку лидерную последовательность от внешнего белка г) повысив скорость синтеза белка

21. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:

- а) большим диаметром колонки
- б) отводом газов**
- в) более быстрым движением растворителя
- г) формой частиц нерастворимого носителя

22. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате следующих примесей:

- а) следы тяжелых металлов
- б) белки**
- в) механические частицы
- г) следы органических растворителей

23. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

- а) меньшими затратами труда
- б) более дешевым сырьем
- в) многократным использованием биообъекта**
- г) ускорением производственного процесса

Тема 9. Биотехнология препаратов нормофлоры. Пробиотики. Биопрепараты растительного происхождения.

1. Пробиотики это:

а) биопрепараты нормальной микрофлоры кишечника; б) пищевые БАД, состоящие из углеводов

2. К монокомпонентным пробиотикам

относятся: а) бифидумбактерин б) бифилак в) бифиформ

3. К поликомпонентным пробиотикам относятся:

- а) бифидумбактерин
- б) бифилак**
- в) бифиформ**

4. Микроорганизмы, используемые для создания эубиотиков, должны обладать: а) устойчивостью к антибиотикам б) антагонистической активностью

в) адгезивными свойствами

г) достаточной скоростью роста

5. Длительность (в сутках) процесса производства лактобактерина в ампулах составляет:

а) 2

б) 5

в) 7

г) 42

6. К препаратам пробиотиков, не содержащих бифидобактерии, относят:

а) пробифор

б) нормофлор

в) бификол

г) бифилиз

7. К препаратам пробиотиков, не содержащих бифидобактерии, относят:

а) пробифор

б) нормофлор

в) бификол

г) бифилиз

8. К препаратам пробиотиков, не содержащих лактобактерии, относят:

а) гастротарм

б) бифилиз

в) линекс

г) лактобактерин сухой

9. Если оба штамма в смешанной культуре растут быстрее, чем в соответствующих чистых культурах, явление носит название:

а) нейтрализм

б) мутуализм

в) аменсализм

г) комменсализм

10. Рост одного микроорганизма подавляется в присутствии другого – это:

а) нейтрализм

б) аменсализм

в) комменсализм

г) симбиоз

11. Культивирование молочнокислых бактерий осуществляют при pH:

а) 5,5-6,0

б) 8,0-8,2

в) 6,0-7,0

г) 7,2-8,0

12. Bacillus входит в состав препарата:

а) Флонивин БС б) Нормофлор в)

Энтерол

г) Бификол

13. Накопление биомассы культур *Lactobacillus* проводят на питательных средах на основе:

- а) казеина и желатина
- б) печеночного бульона, пептона и лактозы
- в) гидролизата молока, солодового экстракта, глюкозы**
- г) мелассы и хлорида натрия

14. Культуры клеток и тканей лекарственных растений впервые получены:

- а) в начале XX в.**
- б) в середине XX в.
- в) в конце XX в.

15. Оптимальные условия культивирования изолированных тканей и клеток растений:

- а) $t = 10 - 15^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха 30 – 40 %.
- б) $t = 25 - 27^{\circ}\text{C}$, влажность 60 -70 %.**
- в) $t = 35 - 40^{\circ}\text{C}$, влажность 80 -90 %.

16. «Голые» протопласты – это:

- а) каллусная культура.
- б) клеточная суспензия в жидкой питательной среде.
- в) эубактерий.**
- г) зародыши.

17. Гибриды, образованные при слиянии протопластов разных материнских клеток, называются:

- а) гомокарионы.
- б) гетерокарионы.**
- в) зиготы.
- г) мутанты.

18. Полиэтиленгликоль, вносимый в суспензию протопластов:

- а) предотвращает их слияние.
- б) способствует их слиянию.**
- в) предотвращает микробную контаминацию.
- г) выполняет роль консерванта.

19. Из культуры какой клетки выделяют убихинон:

- а) Воробейника краснокорневого
- б) Табака курительного**
- в) Женьшеня
- г) Родиолы розовой

20. Из культуры какой клетки выделяют синтез панаксозидов:

- а) Воробейника краснокорневого
- б) Табака курительного
- в) Женьшеня**
- г) Родиолы розовой

21. Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

а) растительных тканей

б) актиномицетов

в) животных тканей

г) эубактерий.

22. Превращение карденолидадигитоксина в менее токсичный дигоксин (12-гидроксилирование) осуществляется культурой клеток:

а) *Acremoniumchrysogenum*

б) *Saccharomycescerevisiae*

в) *Digitalislanata*

г) *Tolypocladiuminflatum*.

23. Как достигается высокая стабильность протопластов при хранении в:

а) холоде

б) среде с добавлением антиоксидантов

в) гипертонической среде

г) анаэробных условиях

д) среде полиэтиленгилколя

24. Лизоцим обеспечивает получение протопластов:

а) клеток растений

б) клеток грибов

в) клеток животных

г) актиномицетов

25. Культура тканей растений – это:

а) выращивание лекарственных растений на опытном поле

б) культивирование микроорганизмов, усвоивших ген растения, ответственный за синтез определенного БАВ

в) выращивание в стерильных искусственных условиях изолированных клеток, тканей, органов растений на твердых или жидких питательных средах г) сбор растений на естественных средах обитания

26. Основное преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:

а) большая концентрация целевого продукта

б) меньшая стоимость

в) стандартность

г) более простое извлечение целевого продукта

27. Индукторами реализации тотипотентности клеток и тканей растений являются:

а) УФ-облучение

б) витамины

в) аминокислоты

г) фитогормоны

28. Эксплант – это:

а) изолированные из растений фрагменты ткани

б) фрагменты каллуса для субкультивирования

в) часть суспензионной культуры для субкультивирования г)
культура, возникающая из одной клетки

29. Тип питания культуры тканей растений:

а) ауксотрофный

б) хемогетеротрофный

в) фотоавтотрофный

г) хемолитотрофный

30. Из культуры какой клетки выделяют шиконин:

а) Воробейника краснокорневого

б) Табака курительного

в) Женьшеня

г) Родиолы розовой