

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Основы биотехнологии»
для обучающихся 2022 года поступления
по образовательной программе
33.05.01. Фармация,
профиль Фармация
(специалитет),
форма обучения очная
2025 - 2026 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

1.1. Оценочные средства для проведения аттестации на занятиях семинарского типа

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие типы заданий: тестирование; решение ситуационных задач, кейсов; написание и защита докладов, рефератов, презентаций; написание контрольных работ, собеседование по контрольным вопросам; оценка освоения практических навыков (умений).

1.1.1. Примеры тестовых заданий:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

1. Одним из преимуществ микроорганизмов как биологических объектов является

- а) малые размеры
- б) «простота» организации генома
- в) большая распространенность
- г) способность развиваться в экстремальных условиях

2. Субстратами рестриктаз, используемых в технологии рекомбинантных ДНК являются

- а) гомополисахариды
- б) гетерополисахариды
- в) нуклеиновые кислоты
- г) белки

3. Ген маркер необходим в генетической инженерии для

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) включения «рабочего гена» в вектор
- в) повышения стабильности вектора
- г) отбора нужных колоний

4. В биотехнологическом производстве основной целью иммобилизации ферментов является

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

5. Целевой продукт – вторичный метаболит. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза

- а) периодический

- б) непрерывный
- в) полупериодический
- г) циклический

6. К защите продуцентов аминогликозидов от собственного антибиотика относится

- а) активный выброс
- б) низкое сродство рибосом
- в) компартментация
- г) временная ферментативная инаktivация

7. Свойство беталактамов, из-за которого их следует согласно GMP нарабатывать в отдельных помещениях

- а) общая токсичность
- б) хроническая токсичность
- в) аллергенность
- г) эмбриотоксичность

8. Методы иммобилизации

- а) физические
- б) физико-химические
- в) ферментативные
- г) биологические

9. Комплексный компонент питательной среды, резко повышающий производительность ферментации в случае пенициллина

- а) соевая мука
- б) гороховая мука
- в) кукурузный экстракт
- г) хлопковая мука

10. При выделении ферментов из клеточного материала детергенты используют для

- а) предварительной обработки лабораторной посуды
- б) изменения субстратной специфичности ферментов
- в) разрушения мембранных структур
- г) получения иммобилизованных форм ферментов

1.1.2. Примеры ситуационной задачи, кейса:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

1. Вы сотрудник биотехнологического предприятия, специализирующегося на производстве лекарственных средств. Руководством поставлена перед Вами задача подготовить информационное сообщение для сотрудников предприятия о структуре и значении правил GMP для производства качественной биотехнологической продукции, исходя из того, что правила GMP представляют собой руководящий нормативный документ, который обязательно должны применять, как отдельные фирмы, так и все биотехнологические производства фармацевтических препаратов в целом. Правила GMP – это правила организации и контроля производства, которые составляют единую

систему требований к качеству выпускаемой продукции. Все биотехнологические производства, интегрированные в международный рынок лекарственных средств и лекарственных препаратов, выпускающие готовые лекарственные формы и любую продукцию медицинского назначения, включая субстанции, обязаны функционировать в соответствии с этими правилами. В то же время каждая страна, производящая лекарственные средства, имеет свою Государственную фармакопею как руководящий документ проверки качества той или иной медицинской продукции.

В этом контексте проведите сравнительный анализ:

- 1) Правил GMP и государственных фармакопей с позиций требований для экспорта фармацевтической продукции.
- 2) Необходимости проведения валидации как любого фармацевтического производства, так и биотехнологической продукции в частности.
- 3) Правил международного значения для получения достоверных данных о проведенных испытаниях и безопасности лекарственных средств.

2. Вы старший научный сотрудник биотехнологической лаборатории, специализирующейся на разработке технологии получения препаратов генно-инженерных белков. Руководство лаборатории поставило перед Вами задачу подготовить предложения о новых подходах к разработке и оптимизации технологии получения генно-инженерного инсулина с целью преодоления проблемы дефицита данного лекарственного препарата и повышения качества жизни больных сахарным диабетом. Для решения поставленной задачи охарактеризуйте:

- 1) Каковы особенности и условия процесса ферментации в биотехнологическом производстве инсулина по российской технологии.
- 2) Для чего необходима дезинтеграция клеток продуцента при биотехнологическом производстве инсулина по российской технологии.
- 3) Российские и европейские технологии получения генно-инженерного инсулина.

1.1.3. Примеры тем докладов, рефератов, презентаций:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

- 1) Роль геномных маркеров в персонализированной медицине.
- 2) Преимущества использования генетических маркеров при диагностике заболеваний.
- 3) Возможности генетической диагностики и маркеры следующего поколения.
- 4) Методы культивирования растительных тканей и изолированных клеток как достижение биотехнологии.
- 5) Питательные среды в технологии получения растительных культур.
- 6) Способы культивирования при получении растительных культур.
- 7) Аппаратура в технологии получения растительных культур.
- 8) Фитогормоны в технологии получения растительных культур.

1.1.4. Примеры контрольных вопросов для собеседования:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-

3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

- 1) Секвенирование полного генома.
- 2) Значение международного проекта "Геном человека" в медико-биологическом аспекте.
- 3) Выявление house keeping и *ivi* генов у патогенных микроорганизмов.
- 4) Поиск новых мишеней на основе продуктов *ivi* генов для антимикробных веществ и создание новых лекарственных препаратов.
- 5) Протеомика. Совершенствование методов двухмерного электрофореза и "визуализация" протеома в каждый данный момент.
- 6) Количественная протеомика, значение для целей фармации.
- 7) Методы секвенирования (определения последовательности нуклеотидов).
- 8) Химический синтез гена.
- 9) Ферменты, используемые в генетической инженерии. Рестриктазы. Классификация и специфичность. Формирование "липких концов". Генетические маркеры.
- 10) Методы идентификации и изоляции клонов с рекомбинантной ДНК.
- 11) Основные источники экологической опасности существуют в биотехнологическом производстве.
- 12) Системы контроля применяемые для предотвращения выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.
- 13) Безопасная утилизация биологических и химических отходов в биотехнологическом производстве.
- 14) Какие меры применяются для снижения воздействия биотехнологического производства на окружающую среду.
- 15) Аварийное реагирование при утечке опасных веществ на биотехнологических предприятиях.

1.1.5. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

1. Требования, предъявляемые к питательным средам:

- должны содержать необходимые питательные вещества;
 - должны иметь оптимальную реакцию pH;
 - должны иметь достаточную влажность и вязкость;
 - должны иметь соответствующую изотоничность;
 - должны иметь определенный окислительно-восстановительный потенциал;
 - питательные среды должны быть стерильными.
2. Приведите последовательность санитарной обработки биореактора после проведенного технологического цикла получения биопродукта.

1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся.

Оценка самостоятельной работы включает в себя тестирование.

1.2.1. Примеры тестовых заданий с одиночным ответом

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1.

1. Междисциплинарная область знаний, которая объединяет биологию, химию, физику и инженерию для создания продуктов и технологий на основе живых организмов или их компонентов

- а) биофармация
- б) биотехнология
- в) фармацевтическая технология
- г) фармацевтическая химия

2. Методы очистки при получении полисинтетического инсулина свиного

- а) ионообменная хроматография и перекристаллизация
- б) смена растворителя и фильтрация
- в) высаливание и перекристаллизация
- г) адсорбция и фракционное осаждение

3. Технологический документ, регламентирующий действующее серийное биотехнологическое производство лекарственного средства - это

- а) промышленный регламент
- б) опытно-промышленный регламент
- в) пусковой регламент
- г) лабораторный регламент

4. Во время биотехнологического процесса необходимо осуществлять контроль

- а) всех параметров, определенных технологической документацией и спецификациями контроля качества
- б) всех параметров, за исключением тех, которые прошли валидацию
- в) всех параметров, определенных ОКК
- г) наиболее критичных параметров, установленных начальником цеха

1.2.2. Примеры тестовых заданий с множественным выбором и/или на сопоставление и/или на установление последовательности

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1.

1. Соотнесите микроорганизмы (биологические агенты), применяемые в биотехнологии, и их продукты

Микроорганизмы (биологические агенты)	Тип	Продукт
1. <i>Xanthomonas campestris</i>	Бактерии	а) Уксус
2. <i>Streptococcus thermophilus</i>	Бактерии	б) Ацетон
3. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Дрожжи	с) Пекарские дрожжи, вино, эль, саке
4. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Дрожжи	д) Швейцарский сыр

5. <i>Propionibacterium shermanii</i>	Бактерии	е) Этанол
6. <i>Penicillium roquefortii</i>	Плесень	ф) Сыры типа рокфора
7. <i>Gluconobacterium suboxidans</i>	Бактерии	г) Полисахариды
8. <i>Clostridium acetobutylicum</i>	Бактерии	h) Йогурт

2. Распределите названия подсластителей по колонкам указанной таблицы: глюкоза, стевозид, сахарин, цикламаты, ксилит, фруктоза, сорбит, сахароза, аспартам, мед, ацесульфам калия, лактоза.

Натуральные подсластители	Синтетические подсластители
1.	1.
...	...
...	...

1.2.3. Примеры заданий открытого типа (вопрос с открытым ответом)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1.

1. В каких реакциях участвуют ферменты в биотехнологии? В ответе дайте только общее название химических реакций из одного слова на русском языке с маленькой буквы.
2. К какому общему виду животных относятся светящиеся рыбы? В ответе дайте только видовое название из одного слова на русском языке.
3. Как звали первое клонированное животное? В ответе дайте только имя животного из одного слова на русском языке с большой буквы.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: собеседования по контрольным вопросам и ситуационной задаче.

2.1. Перечень контрольных вопросов для собеседования:

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
---	--------------------------------------	---

1.	Биотехнология как наука: определение термина. Характеристика генетических взаимосвязи биотехнологии с фундаментальными прикладными науками.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
2.	Этапы становления биотехнологии как научной дисциплины и сферы производства. Характеристика целей и задач биотехнологии как научной дисциплины и сферы производства.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
3.	Предпосылки возникновения и становления биотехнологии как научной дисциплины и сферы производства. Классификация продуктов биотехнологического производства.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
4.	Виды биотехнологии и их перспективы развития. Фармацевтическая биотехнология. Геологическая биотехнология. Энергетическая биотехнология. Сельскохозяйственная биотехнология. Пищевая биотехнология. Экологическая биотехнология. Космическая биотехнология. Виды биологических объектов в биотехнологии: классификация и характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
5.	Биологические объекты животного происхождения. Характеристика. Аспекты и области практического применения биологических объектов животного происхождения. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

6.	Биологические объекты растительного происхождения: классификация и характеристика. Аспекты и области практического применения биологических объектов растительного происхождения. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
7.	Микроорганизмы как объекты биотехнологического производства: классификация и характеристика. Перспективы и преимущества культивирования объектов микробного происхождения в сравнении с растительными и животными биологическими объектами.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
8.	Ферменты как биологические объекты: классификация и характеристика. Аспекты, перспективы и области практического применения ферментов как объектов биотехнологии.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
9.	Биокатализ: перспективы, преимущества и недостатки применения ферментов в качестве катализаторов. Промышленные биокатализаторы на основе индивидуальных ферментов и полиферментных комплексов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
10.	Биотехнологические процессы: классификация, характеристика и требования, предъявляемые к ним. Перспективы и направления развития биотехнологии как научной дисциплины и сферы производства.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
11.	Селекция. Отбор как метод селекции. Характеристика. Селекция. Гибридизация как метод селекции.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
12.	Селекция. Мутагенез как метод селекции. Аспекты и области практического применения достижений селекции в биотехнологии.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
13.	Скрининг продуцентов биологически активных веществ: сущность, виды, этапы, преимущества и недостатки метода.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
14.	Клеточная инженерия: предмет, этапы становления, направления и перспективы развития. Области и перспективы практического применения достижений клеточной инженерии.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
15.	Основы конструирования новых продуцентов лекарственных веществ с помощью методов клеточной инженерии.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
16.	Изолированные протопласты: методы получения, их преимущества и недостатки. Техника и этапы слияния протопластов. Перспективы и области практического применения культуры протопластов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

17.	Гибридомы как продуценты моноклональных антител: характеристика. Гибридомная технология: сущность, этапы, характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
18.	Аспекты, перспективы и особенности получения гибридом – продуцентов моноклональных антител. Этапы получения моноклональных антител. Перспективы и направления практического применения моноклональных антител: характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
19.	Этапы и технология получения рекомбинантных белков. Аспекты и области практического применения препаратов рекомбинантных белков.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
20.	Генетическая инженерия: сущность, уровни, характеристика. Подходы и основы конструирования высокоактивных штаммов продуцентов лекарственных веществ с помощью методов генетической инженерии.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
21.	Аспекты и области практического применения достижений генетической инженерии. Примеры. Векторы в генетической инженерии: понятие, классификация и характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
22.	Химический, химико-ферментативный и ферментативный синтез фрагментов ДНК: сущность, особенности, преимущества и недостатки	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
23.	Ферменты (рестриктазы, лигазы) в генетической инженерии: механизм действия.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
24.	Структура и организация биотехнологического производства.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
25.	Преимущества и недостатки биотехнологических производств, в сравнении с традиционными технологиями получения биологически активных веществ, в том числе и лекарственных веществ.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
26.	Требования системы GLP, GCP, GMP к организации и реализации промышленных биотехнологических производств.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
27.	Нормативные документы. Технические условия на продукт биотехнологического производства: понятие, структура и характеристика. Регламент биотехнологического производства: понятие, виды и характеристика. Структура регламента биотехнологического производства.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

28.	Питательные среды в биотехнологических производствах: классификация, составные компоненты питательных сред, их назначение. Характеристика. Технология приготовления питательных сред и методы их стерилизации в биотехнологических производствах.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
29.	Принципы создания и обеспечения условий асептики в биотехнологическом производстве.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
30.	Методы стерилизации в биотехнологическом производстве, их характеристика. Проблемы сохранения биологической ценности. Этапы и технология получения посевного материала в биотехнологическом производстве.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
31.	Стадия ферментации в биотехнологическом производстве: понятие, виды и характеристика. Условия ферментации в зависимости от вида культивируемого биологического объекта: микроорганизмы, растительные биологические объекты, животные биологические объекты.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
32.	Принципы технического оснащения биотехнологических производств. Аспекты, принципы и особенности аппаратного оснащения стадии ферментации в биотехнологическом производстве.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
33.	Системы и особенности контроля и регуляции процесса ферментации в биотехнологическом производстве. Критерии подбора ферментеров в зависимости от целей реализации биотехнологического процесса.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
34.	Биореакторы (ферментеры). Классификации биореакторов в зависимости от: вида культивируемого биологического объекта, назначения, гидродинамических условий, режима протекающих процессов, конструкционных особенностей (от способов потребления энергии, смешения и ввода энергии).	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
35.	Методы выделения и очистки целевых продуктов биотехнологических производств в зависимости от их локализации (внутри или вне клетки).	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
36.	Параметры и средства контроля в биотехнологическом производстве. Общие требования к методам и средствам контроля в биотехнологическом производстве. Современное состояние методов и средств автоматического контроля в биотехнологическом производстве. Критерии эффективности биотехнологических производств.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
37.	Ферменты: понятие, классификация, свойства, биологическая роль. Способы получения ферментов: сравнительная характеристика. Оценка качества ферментных препаратов как целевых биотехнологических продуктов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

38.	Принципы и особенности биотехнологического производства ферментных препаратов. Этапы биотехнологического производства ферментных препаратов, и их аппаратное оформление стадий. Методы выделения и очистки ферментов как целевых биотехнологических продуктов. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
39.	Биотехнология грибной амилазы: продуценты, питательная среда, условия, режимы и техника культивирования, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
40.	Инженерная энзимология: цель и задачи, перспективы и направления развития.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
41.	Иммобилизованные биологические объекты: понятие, преимущества и перспективы их практического применения. Перспективы и области практического применения иммобилизованных биологических объектов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
42.	Носители для иммобилизации биологических объектов: классификация, требования, предъявляемые к ним, преимущества и недостатки. Химическая иммобилизация. Способы связывания фермента с носителем при химической иммобилизации. Виды носителей для химической иммобилизации ферментов. Преимущества и недостатки химической иммобилизации ферментов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
43.	Адсорбция ферментов как способ иммобилизации. Носители для иммобилизации ферментов путем адсорбции: классификация, характеристика, требования. Виды адсорбции, их сравнительная	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-

	характеристика. Преимущества и недостатки адсорбции как способа иммобилизации биологических объектов.	1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
44.	Иммобилизация ферментов путем включения в структуру геля; сущность, носители, характеристика. Преимущества и ограничения метода. Принципы и сферы практического применения ферментов, включенных в структуру геля.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
45.	Микрокапсулирование как способ иммобилизации ферментов: носители, преимущества и недостатки микрокапсулирования. Способы микрокапсулирования ферментов: характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
46.	Иммобилизация ферментов путем включения в структуру липосом; сущность, характеристика, преимущества и недостатки. Методы включения ферментов в структуру липосом. Параметры и методы оценки степени включения фермента в структуру липосом.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
47.	Иммобилизация ферментов путем включения в структуру волокон: сущность, преимущества и недостатки. Виды волокон для иммобилизации ферментов. Принципы и перспективы практического применения ферментов, включенных в структуру обычных и полых волокон.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
48.	Аспекты и области практического применения иммобилизованных ферментов: в лечебном питании, в получении полусинтетических β -лактамных антибиотиков, в разделении рацемических смесей аминокислот.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

49.	Перспективы практического применения иммобилизованных ферментов: биологической трансформация стероидных соединений, в клинической практике, в органическом синтезе, в аналитической практике.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
50.	Перспективы и принципы применения биосенсоров на основе иммобилизованных биологических объектов: устройство, принцип действия, преимущества и недостатки. Области практического применения биосенсоров на основе иммобилизованных ферментов и целых клеток.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
51.	Перевязочные средства с иммобилизованными биологически активными веществами. Преимущества аппликационно-сорбционной терапии. Виды сорбентов в аппликационно-сорбционной терапии: сравнительная характеристика и требования, предъявляемые к ним.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
52.	Биореакторы с иммобилизованными биологическими объектами: классификация, требования, принципы действия, преимущества, недостатки и сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
53.	Иммобилизация целых клеток: микроорганизмов, растений и животных. Отличия и особенности иммобилизации целых клеток в сравнении с иммобилизацией ферментов. Методы иммобилизации целых клеток микроорганизмов, растений и животных: сущность, преимущества и ограничения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
54.	Соиммобилизация клеток: понятие, сущность, методы, преимущества и проблемы практического применения соиммобилизованных биологических объектов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
55.	Полиферментные системы: характеристика, преимущества и перспективы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
56.	Понятие о первичных метаболитах. Характеристика. Продуценты первичных метаболитов. Фазы и условия развития продуцентов первичных метаболитов. Механизмы регуляции и интенсификации процесса биосинтеза первичных метаболитов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
57.	Аминокислоты: характеристика, классификация, сферы практического применения. Способы получения аминокислот, их сравнительная характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
58.	Продуценты аминокислот: ауксотрофные и регуляторные мутанты.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
59.	Биотехнология глутаминовой кислоты: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, условия, режим и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
60.	Биотехнология триптофана: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, способы, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-

		1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
61.	Биотехнология лизина: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, способы, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
62.	Химико-энзиматический способ получения аминокислот (лизина, триптофана).	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
63.	Витамины: понятие, биологическая роль, сферы применения. Характеристика. Способы получения витаминов, их сравнительная характеристика. Аспекты и этапы биотехнологического производства витаминов. Факторы, влияющие на выход витаминов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
64.	Частные биотехнологии витаминов. Биотехнология витамина В ₂ и В ₁₂ : продуценты, питательные среды, условия и техника культивирования, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
65.	Частные биотехнологии витаминов. Биотехнология витамина С: продуценты, питательные среды, условия и техника культивирования, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
66.	Частные биотехнологии витаминов. Биотехнология витамина D: продуценты, питательные среды, условия и техника культивирования, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1,

		ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
67.	Частные биотехнологии витаминов. Биотехнология витамина Н: продуценты, питательные среды, условия и техника культивирования, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
68.	Каротиноиды: классификация, характеристика, биологическая роль. Аспекты и этапы биотехнологического получения каротиноидов. Стимуляторы каротинообразования. Стадии и методы выделения каротиноидов как целевого биотехнологического продукта. Товарные формы каротиноидов. Методы и особенности определения суммарного содержания каротиноидов в биологических жидкостях.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
69.	Вторичные метаболиты. Понятие. Биологическая роль. Сферы применения. Характеристика. Фазы развития микроорганизмов-продуцентов вторичных метаболитов. Условия биосинтеза вторичных метаболитов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
70.	Антибиотики как биотехнологические продукты: понятие, классификации, биологическая роль, характеристика. Причины постоянного поиска новых продуцентов антибиотиков. Продуценты антибиотиков: классификация, требования, характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
71.	Пути и методы создания высокоактивных продуцентов антибиотиков. Этапы биотехнологического производства антибиотиков. Аппаратурное оформление стадий процесса. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
72.	Частная биотехнология антибиотиков.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-

	Биотехнология пенициллина: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения.	4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
73.	Частная биотехнология антибиотиков. Биотехнология стрептомицина: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
74.	Частная биотехнология антибиотиков. Биотехнология гентамицина сульфата: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
75.	Частная биотехнология антибиотиков. Биотехнология стрептомицина: механизм биосинтеза, продуценты, питательные среды, условия и особенности ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. Сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
76.	Виды антибиотикорезистентности у микроорганизмов: природная устойчивость, приобретенная устойчивость, ферментативная устойчивость, трансмиссивная устойчивость. Антибиотикорезистентность: проблемы борьбы с ней и основные пути ее преодоления.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
77.	Методы определения антимикробной активности антибиотиков. Дискодиффузионный метод. Метод серийных разведений. Метод дорожек по Флемингу. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

78.	Аспекты биотехнологического получения белков одноклеточных организмов: подготовка питательной среды, продуценты, условия и техника культивирования, выделение и очистка целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
79.	Аспекты биотехнологического получения дрожжевого белка: подготовка питательной среды, продуценты, условия и техника культивирования, выделение и очистка целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
80.	Аспекты биотехнологического получения белка микроскопических грибов: подготовка питательной среды, продуценты, условия и техника культивирования, выделение и очистка целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
81.	Аспекты биотехнологического получения бактериального белка: подготовка питательной среды, продуценты, условия и техника культивирования, выделение и очистка целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
82.	Аспекты биотехнологического получения белка на основе водорослей: подготовка питательной среды, продуценты, условия и техника культивирования, выделение и очистка целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
83.	Аспекты биотехнологического получения пищевого белка: подготовка питательной среды, продуценты, условия и техника культивирования, этапы и методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
84.	Технология создания рекомбинантных ДНК. Этапы. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
85.	Рекомбинантные продуценты: требования, характеристика. Этапы создания. Методы обеспечения безопасности при работе с рекомбинантными штаммами.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
86.	Инсулин. Источники получения. Видовая специфичность. Применение. Аспекты и способы традиционного получения инсулина. Аспекты и перспективы биотехнологического производства рекомбинантного инсулина.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
87.	Интерфероны. Классификация. Биологическая роль. Сферы практического применения. Характеристика. Аспекты и способы традиционного получения интерферонов. Недостатки. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
88.	Перспективы и этапы биотехнологического производства рекомбинантного интерферона. Индукторы интерферонов, Понятие. Классификация. Характеристика. Аспекты практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

89.	Гормон роста: понятие, характеристика, биологическая роль, сферы практического применения. Перспективы и этапы биотехнологического производства рекомбинантного гормона роста.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
90.	Интерлейкины: понятие, виды, биологическая активность, сферы применения. Особенности получения рекомбинантных интерлейкинов. Генно-инженерные продуценты интерлейкинов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
91.	Вакцины: понятие, характеристика, классификация, требования. Живые вакцины: характеристика, методы и технология получения, преимущества и недостатки. Убитые (инактивированные) вакцины: характеристика, методы и технология получения, преимущества и недостатки. Химические вакцины: характеристика, методы и технология получения, преимущества и недостатки.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
92.	Анатоксины: характеристика, методы обезвреживания токсина и технология получения, преимущества и недостатки.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
93.	Ассоциированные вакцины. Аспекты получения. Вакцины из искусственных антигенов. Аспекты и перспективы получения. Рибосомальные вакцины. Аспекты и перспективы получения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

94.	Генно-инженерные (рекомбинантные вакцины). Аспекты и перспективы получения. Векторные вакцины. Аспекты и перспективы получения. Вакцины-антигены. Аспекты и перспективы получения. Антиидиотипические вакцины. Аспекты и перспективы получения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
95.	Параметры и методы контроля вакцинных препаратов. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
96.	Частная биотехнология вакцинных препаратов. Биотехнология противовирусных вакцин.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
97.	Аспекты и перспективы применения биотехнологических процессов для решения проблем охраны окружающей среды.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
98.	Экологическая биотехнология. Биологическая очистка сточных вод. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
99.	Экологическая биотехнология. Биологическая очистка газовых выбросов. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
100.	Экологическая биотехнология. Биодegradация твердых отходов. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
101.	Экологическая биотехнология. Биологическая утилизация ксенобиотиков. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
102.	Отходы биотехнологических производств. Классификация. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
103.	Способы утилизации плотных отходов биотехнологического производства. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
104.	Способы утилизации жидких отходов биотехнологического производства. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
105.	Способы утилизации газообразных отходов биотехнологического производства. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-

		1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
106.	Понятие о клеточной биотехнологии. Значение и преимущества культивирования растительных клеток и тканей в контексте развития биотехнологии.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
107.	Культуры растительных клеток и тканей: понятие, виды, характеристика. Факторы, влияющие на продуктивность культур растительных клеток и тканей. Перспективы и сферы практического применения культур растительных клеток и тканей.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
108.	Фитогормоны: ауксины и цитокинины, их значение для получения культуры растительных тканей.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
109.	Каллусные культуры: понятие, характеристика, фазы развития. Каллусные культуры: этапы и техника получения. Каллусные культуры: сферы практического применения. Сходство и отличия каллусных и нормальных клеток. Генетика каллусных клеток. Виды и причины генетической гетерогенности каллусных тканей.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
110.	Суспензионные культуры: понятие, фазы развития, характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

111.	Суспензионные культуры: особенности, этапы и техника получения. Суспензионные культуры: сферы практического применения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
112.	Культура одиночных клеток: понятие, практическое значение, методы получения. Проблемы получения культуры одиночных клеток и пути их преодоления.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
113.	Меристематическая культура: характеристика и практическое значение.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
114.	Культура одиночных пыльников: понятие, характеристика и практическое значение.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
115.	Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
116.	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
117.	Перспективы и возможности клеточной инженерии в животноводстве.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
118.	Факторы, влияющие на выход вторичных метаболитов на основе растительных культур. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
119.	Проблемы, возникающие при получении вторичных метаболитов на основе растительных культур. Пути их решения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
120.	Этапы создания биопроизводств, основанных на получении целевых продуктов на основе растительных культур.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
121.	Этапы биотехнологического получения вторичных метаболитов на основе культуры растительных клеток и тканей. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
122.	Аспекты аппаратного оформления стадий биотехнологического получения вторичных метаболитов на основе культуры растительных клеток и тканей.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-

		1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
123.	Номенклатура лекарственных препаратов, получаемых из культур растительных клеток. Примеры.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
124.	Биотрансформация в технологии получения целевых продуктов на основе растительных культур. Этапы биотрансформации дигитоксина.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
125.	Стероидные соединения: понятие, классификация, биологическая роль, сферы практического применения. Стероидные соединений: традиционные источники получения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
126.	Понятие о биоконверсии. Факторы, влияющие на скорость биоконверсии стероидных соединений. Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к биотрансформации (биоконверсии) стероидных соединений. Пути и аспекты использования процессов биоконверсии при получении стероидных лекарственных средств.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
127.	Аспекты биотехнологического получения кортизона. Преимущества биоконверсии при получении кортизона в сравнении с его химическим синтезом.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

128.	Перспективы и возможности получения стероидных соединений на основе растительных культур. Пути и перспективы совершенствования технологии получения стероидных соединений.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
129.	Дисбактериоз: понятие, факторы, обуславливающие его возникновение. Причины и негативные последствия развития дисбактериоза. Перспективы и возможности применения нормофлоров в борьбе с дисбактериозом.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
130.	Биопрепараты для коррекции состояний, возникающих при дисбактериозе: классификация, требования, характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
131.	Стадии биотехнологического получения биопрепаратов для коррекции состояний, обусловленных дисбактериозом.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
132.	Пробиотики: понятие, механизмы действия, характеристика и технология их производства. Пребиотики: понятие, механизмы действия, характеристика. Синбиотики: понятие, механизмы действия, характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
133.	Аспекты, стадии и особенности получения препарата лактобактерина. Характеристика.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-

		4.2.1., ПК-4.3.1.
134.	Этапы получения моноклональных антител. Сферы практического применения моноклональных антител.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
135.	Радиоиммунологический метод анализа: сущность, сферы применения, достоинства и недостатки.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
136.	Иммуноферментный метод анализа: сущность, виды, области применения, преимущества и недостатки. Стадии проведения иммуноферментного анализа	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
137.	Твердофазный метод анализа ELISA: сущность, сферы практического применения, достоинства и недостатки.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
138.	Гомогенный метод анализа ЕМІТ: сущность, сфера применения, преимущества и недостатки метода.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
139.	Факторы, влияющие на эффективность биосинтеза БАВ: микробиологический, технологический.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-

		1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
140.	Принцип масштабирования в биотехнологическом производстве. Способы масштабирования. Задачи, решаемые на различных этапах масштабирования.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
141.	Биотехнология органических кислот: продуценты, питательные среды, условия культивирования, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
142.	Частные биотехнологии органических кислот. Биотехнология лимонной кислоты: продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
143.	Частные биотехнологии органических кислот. Биотехнология фумаровой кислоты: продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
144.	Частные биотехнологии органических кислот. Биотехнология уксусной кислоты: продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
145.	Частные биотехнологии органических кислот. Биотехнология пропионовой кислоты: продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1,

	продукта.	ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
146.	Частные биотехнологии органических кислот. Биотехнология молочной кислоты: продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
147.	Биомедицинские технологии. Понятие. Характеристика. Перспективы развития. Биомедицинские технологии. Генная диагностика и генная терапия.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
148.	Геномика: понятие, виды и значение для поиска новых лекарственных средств. Перспективы развития геномики. Протеомика: понятие, методы и значение для поиска новых лекарственных средств.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
149.	Основы биоинформатики. Значение, проблемы и перспективы развития. Области исследования биоинформатики.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.
150.	Понятие о фармацевтической нанобиотехнологии. Перспективы развития.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

2.2. Примеры ситуационных задач, кейса:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-4.1.1, УК-4.2.1, УК-4.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ПК-1.1.1, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-4.1.1., ПК-4.2.1., ПК-4.3.1.

1. Вы сотрудник биотехнологического предприятия. Ваша зона ответственности - биотехнологическая лаборатория, специализирующаяся на процессах иммобилизации ферментов и целых клеток различного происхождения. Руководством предприятия перед Вами поставлена задача разработать стратегию расширения направлений практического применения иммобилизованных целых клеток растений, исходя из того, что в настоящее время разработаны технологии получения вторичных метаболитов с помощью иммобилизованных клеток каллусной культуры растений (в частности, такие системы используются для иммобилизации каллусной культуры клеток *Digitalis lanata*). Для решения поставленной задачи:

- 1) Перечислите и охарактеризуйте основные виды носителей для иммобилизации клеток растений.
- 2) Поясните преимущества иммобилизованных клеток растений в сравнении с суспензионными культурами.
- 3) Рассмотрите и охарактеризуйте процесс получения дигоксина из дигитоксина, использующийся продуцент, сущность используемого процесса биотрансформации.

2. Вы сотрудник биотехнологического предприятия. Ваша зона ответственности - биотехнологический цех по производству растительных БАВ. Руководством предприятия перед Вами поставлена задача по надлежащему обеспечению соблюдения условий асептики при осуществлении биотехнологического производства растительных БАВ, в том числе и лекарственных средств, исходя из общего принципа о том, что в большинстве случаев биосинтез БАВ в условиях биотехнологического производства требует создания стерильных условий при многостадийности всего процесса в целом. При этом для успешной реализации процесса биосинтеза растительных БАВ необходимо не допустить контаминации целевого продукта. В рамках решения поставленной задачи укажите:

- 1) В чем выражается многостадийности биосинтеза?
- 2) Способы предотвращения контаминации целевого продукта.

2.3. Пример билета к экзамену:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: организации фармацевтического дела, фармацевтической технологии и биотехнологии

Дисциплина: Основы биотехнологии

Специалитет по специальности 33.05.01 Фармация

Учебный год: 20__-20__

1. Биотехнология уксусной кислоты: продуценты, питательные среды, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.
2. Протеомика: понятие, методы и значение для поиска новых лекарственных средств.
3. Решите ситуационную задачу:

Вы старший научный сотрудник биотехнологической лаборатории. Ваша зона ответственности - сектор разработки технологии получения антибиотиков. Руководство лаборатории поставило перед Вами задачу представить предложения о новых путях решения проблемы антибиотикорезистентности, учитывая, что в настоящее время развитие антибиотикорезистентности является глобальной проблемой. Особенно опасна в этом смысле плазмидная резистентность, т.к. плазида - внехромосомный фактор наследственности и носитель ~30 генов информации. Плазмиды могут содержать гены резистентности к различным антибиотикам, которые легко передаются из клетки в клетку в процессе конъюгации. Гены β -лактамаз, особенно цефалоспориноаз, могут локализоваться также в бактериальной хромосоме. Резистентность может возникать и за счет генов клетки, делающих мембрану непроницаемой для антибиотиков.

Ваша задача представить на рассмотрение:

- 1) Причинно-следственные факторы возникновения глобальной антибиотикорезистентности.
- 2) Перспективные пути и методы преодоления антибиотикорезистентности.

М.П.

Заведующий кафедрой _____ В.С. Сиротенко

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

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=12336>

Рассмотрено на заседании кафедры организации фармацевтического дела, фармацевтической технологии и биотехнологии «29» мая 2025 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой



В.С. Сиротенко