Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.11.2023 16:07:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета химической
технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
«_26_»_____04_____ 2022 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
**для проверки сформированности компетенции**
**УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**

Направление подготовки
**19.04.01 Биотехнология**

Профиль подготовки (образовательная программа)
**«Промышленная биотехнология и биоинженерия»**

Квалификация (степень) выпускника
**магистр**

Форма обучения
**очная**

Москва 2022 г.

**УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**

ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, и обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.
ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом общих и специфических черт различных культур и религий, особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других наций и конфессий, различных социальных групп.
ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач, демонстрируя понимание особенностей различных культур и наций.

Компетенция формируется дисциплинами:

| | |
|---|---|
| Б.1.1.1 Биотехнология в решении глобальных проблем | 1 семестр |

**Дисциплина «Биотехнология в решении глобальных проблем»**

**Задания в открытой форме**

1. Глобальные проблемы человечества в эмпирический период развития. Основные этапы развития. Роль биотехнологии в современном мире.
2. Глобальная продовольственная проблема. Её географические аспекты.
3. Масштабы и глубина продовольственной проблемы: биотехнология в путях решения.
4. Современные проблемы голода и пути решения биотехнологиями.
5. Получение кормового и пищевого белка микробиологическим синтезом. Преимущества и недостатки
6. Водные ресурсы океанов и морей как ресурс пищевых продуктов
7. Понятие «продовольственная безопасность».
8. Биотехнологии получения из отходов растительного сырья биомассы (в т.ч. белка) высококачественного пищевого продукта
9. Биотехнологии получения биомассы из нефти, природного газа.
10. Понятие о генной инженерии. Её основные цели.
11. Основные современные направления и проблемы развития методов генной инженерии.
12. Биотехнологии получения антибиотиков для человека и животных.
13. Биотехнологии синтеза инсулина и соматотропина.
14. Биотехнологии получения вакцин методами генной инженерии, защищающих от вирусных инфекций.
15. Современные биоэнергетические технологии: принципиально новые технологии энергетических ресурсов: получение водорода с использованием автотрофных продуцентов.
16. Современные биоэнергетические технологии: получение водорода с использованием гетеротрофных продуцентов.
17. Современные метод получения биогаза из отходов сельского хозяйства.
18. Биотехнологии получения энергии из аквакультур.
19. Безотходные биотехнологии получения этилового спирта как альтернативы энергоресурсам.
20. Биотехнология в решении проблемы получения кормового белка.
21. Биотехнология в решении проблемы получения биоорганических удобрений.

22. Биотехнологии получения биопестицидов и биофунгицидов микробного происхождения.
23. Природоохранные биотехнологии: разработка методологии создания биопрепаратов для биоремедиации почв от загрязнений.
24. Биотехнологии добычи металлов из бедных руд: использование технологии биогидрометаллургии.
25. Современные биотехнологии очистки промышленных сточных вод.
26. Проблемы использования генно-иженерных промышленных продуцентов.
27. Биологические методы определения загрязненных территорий.
28. Биотехнологии переработки коммунальных отходов населенных пунктов.
29. Технологии создания биоразлагаемой упаковки.
30. Биотехнология в решении проблемы биотерроризма.

| **Вопрос** | **Ответ** |
|---|---|
| 1. Глобальные проблемы человечества. Роль биотехнологии в их решении. | Глобальные проблемы человечества: голода, экологии, энергетики, глобального здоровья, борьбы с биотерроризмом и сохранения генофонда планеты. Биотехнология решает глобальные проблемы путем биологического синтеза лекарственных средств, белка, биотоплива, биодеградацией отходов, создания вакцин от опасных заболеваний, сохранение видов лесных растений микроклональным размножением. |
| 2.Глобальная продовольственная проблема. Её географические аспекты. | Глобальная продовольственная проблема – древнейшая из всех проблем человечества.<br>В настоящее время около двух третей населения планеты существуют в условиях постоянного голода.<br>По данным ООН большинство голодающих в Южной Африке: Сомали, Нигерия, Судан и другие страны.<br>Критерием голода для такой оценки принята крайняя степень, определяемая «критическим уровнем энергетических потребностей», достаточным для выживания**.** |
| 3.Масштабы и глубина продовольственной проблемы. | По данным ФАО общая численность людей страдающих от голода в начале 70-х годов – более 400 млн. человек<br>В начале 90-х годов – более 700 млн. человек,<br>А в 2006-2020 годы – почти 1 млрд. человек.<br>Причины голода:<br>- Недостаток продовольствия<br>- Неравенство в его распределении<br>Удовлетворить потребности в пищевых продуктах все настоящее население – задача разрешимая.<br>Планета может удовлетворить питанием 20-25 млрд. человек |
| 4. Современные проблемы голода и пути решения биотехнологиями | По данным ФАО норма питания для одного человека составляет 2400-2500 ккал. в день.<br>Недоедание наступает, когда количество потребляемых ккал составляет ниже 1800 в день.<br>Возникла проблема «скрытого» голода: недостаток в питании витаминов, белка и микроэлементов. |

| | |
|---|---|
| | Скрытый голод провоцирует различные виды заболеваний. Биотехнология может решить проблему путем получения белкового компонента – выращивание продуцентов искусственного мяса и микробного белка эукариот (грибов). |
| 5.Получение кормового и пищевого белка микробиологическим синтезом. Преимущества и недостатки | Решение проблемы получения пищевого белка: биоконверсия растительных источников в белковые пищевые продукты путем твердофазного культивирования. Это биотехнологический процесс получения грибной биомассы и полноценного грибного белка микопротеина. В качестве продуцентов выращивают 14 видов вешенки, шампинтон, шиитаке, фраммулина, аурикулярия и др. Всего культивируют 108 видов пищевых грибов.<br>Преимущества: дешевизна, богатый аминокисдотный состав белков.<br>Недостатки продуктов грибной биомассы:<br>Большое количество наличие полисахаридов-аллергенов в клеточной стенке: пептидогликаны, хитин |
| 6.Водные ресурсы океанов и морей как ресурс пищевых продуктов | Главным источником микробного белка водных ресурсов является продуцент Spirullina platensis. Ее выращивают путем экстенсивным интенсивной технологии. В Спирулине содержится до 70% концентрированного растительного белка, что почти вдвое больше, чем в говядине. И это полноценный белок, содержащий все 8 незаменимых аминокислот, получаемых человеком только с пищей. При этом жира в нем всего 5-6 %, в отличие от белка животного происхождения, а также меньше метионина, лизина и цистеина. Водоросль превосходит по содержанию растительного белка даже бобовые. |
| 7.Понятие «продовольственная безопасность». | Ситуация, при которой все люди в каждый момент времени имеют физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище, необходимой для ведения активной и здоровой жизни. Доктрина продовольственной безопасности, как стратегический документ, представляет собой совокупность официальных взглядов на цели, задачи, и основные направления государственной экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности России. |
| 8.Биотехнологии получения из отходов растительного сырья биомассы (в т.ч. белка) высококачественного пищевого продукта | Основными источниками отходов растительного сырья являются сельское и лесное хозяйство. Растительные субстраты используют для процесса твердофазного (поверхностного) культивирования продуцентов ценного пищевого белка. В качестве продуцентов используют *Pleurotus ostreatus, Agaricus bitorquis, Lentinula edodes, Flammulina velutipes* и друге. |
| 9.Биотехнологии получения биомассы из природного газа. | Технологический процесс получения белка на биогазе проводят с использованием бактерии *Methylococcus capsulatus*, питающаяся природным газом. Процесс разделён на несколько этапов. Биопротеин |

| | |
|---|---|
| | представляет собой нейтральный порошок, содержащий в составе до 72-75 % аминокислот (протеина). Он производится при помощи естественного процесса и не содержит токсинов. Технология экологически безопасна: выбросы углерода и азота при производстве сведены к минимуму. |
| 10. Понятие о генной инженерии. Её основные цели | Генетическая инжене́рия (или генная инженерия) — совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК. Генная инженерия служит для получения желаемых качеств изменяемого или генетически модифицированного организма. Цель генной инженерии – изучение механизмов функционирования генетического аппарата и получение новых полезных клеток. |
| 11.Основные современные направления и проблемы развития методов генной инженерии. | Первое направление : создание генно-инженерных продуцентов полезных продуктов. Второе: создание генно-инженерных животных ирастений,<br>Третье: использование генетических методов в биомедицине..<br>Четвертое: сохранение генетического разнообразия и создание геномных библиотек.<br>Проблема: применение генных технологий для улучшения биосоциальной природы человека; доступа различных слоев населения к возможности их использования; генетического скрининга и генетической паспортизации населения; сохранения тайны генетической информации; коммерциализации процесса. |
| 12.Биотехнологии получения антибиотиков для человека и животных. | Продуцентами антибиотиков являются бактерии, актиномицеты, плесневые грибы, высшие растения и ткани животных. Более 80 % известных антибиотиков синтезируют актиномицеты рода *Streptomyces*..<br>Биотехнологический процесс включает стадии: предферментационную, ферментации и постферментационную. Процесс ферментации проводят до стадии активного биосинтеза антибиотиков, называемой идиофазой продуцента. Выделение антибиотика проводят из культуральной жидкости и биомассы продуцента. Очистка антибиотиков: ионообменная сорбция, осаждение органическими растворителями, кристаллизация. |
| 13.Биотехнологии синтеза инсулина и соматотропина | В 1978 году синтезирован инсулин с использованием генно-модифицированного штамма *E.coli.* 1982 год: открыто производство натурального человеческого инсулина (американская компания Genentech ). Рекомбинантный соматотропин, получивший название соматрем, стал вторым биосинтетическим фармацевтическим препаратом. |

| | |
|---|---|
| | Весь технологический цикл получения инсулина и соматотропина (соматогена) состоит из пяти функционально различных этапов:<br>1) ферментация;<br>2) первичная очистка белка;<br>3) хроматографическая очистка;<br>4) изготовление лекарственной формы;<br>5) анализ качества субстанции и лекарственной формы соматогена. |
| 14.Биотехнологии получения вакцин методами генной инженерии, защищающих от вирусных инфекций | В зависимости от природы иммуногена вакцины подразделяют на:<br>- цельномикробные или цельновирионные, состоящие из микроорганизмов, соответственно бактерий или вирусов, сохраняющих в процессе изготовления свою целостность;<br>- химические вакцины, состоящие из продуктов жизнедеятельности микроорганизма (классический пример - анатоксины) или его интегральных компонентов, т.н. субмикробные или субвирионные вакцины;<br>- генно-инженерные вакцины, содержащие продукты экспрессии отдельных генов микроорганизма, наработанные в специальных клеточных системах;<br>- химерные, или векторные вакцины, в которых ген, контролирующий синтез протективного белка, встроен в безвредный микроорганизм,<br>- синтетические вакцины, в качестве иммуногена используется химический аналог протективного белка, полученный методом прямого химического синтеза. |
| 15.Современные биоэнергетические технологии: получение водорода с использованием автотрофных продуцентов. | Биологическое расщепление воды с участием зеленых водорослей происходит с выделением водорода. Этот процесс осуществляют в замкнутом фотобиореакторе Ответственный за фотосинтез фермент — гидрогеназа, не функционирующую в присутствии кислорода. Серное голодание прерывает внутреннюю циркуляцию кислорода, меняя окружение гидрогеназы таким образом, что она становится способна синтезировать водород. Выделен продуцент водорода *Chlamydomonas moeweesi*. |
| 16. Современные биоэнергетические технологии: получение водорода с использованием гетеротрофных продуцентов | Образование водорода происходит при маслянокислом брожении крахмала, клетчатки, сахаров. Водород образуется при декарбоксилировании и дегидрировании пирувата. С участием фермента ферредоксин-пируватоксидоредуктаза. Этот фермент выделяет молекулярный водород, так как имеет низкий окислительно-восстановительный потенциал.. Водородообразующие микроорганизмы широко распространены в природе. Это все сахаролитические бактерии рода *Clostridium*. |

| | |
|---|---|
| 17. Современные метод получения биогаза из отходов сельского хозяйства | По способу организации процесса технологии получения биогаза делят на одностадийные и двухстадийные. Технологическая схема получения биогаза одностадийным способом:<br>процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) и метаногенеза протекают в одной емкости и одновременно.<br>Используют метантенки первого и современные второго поколения с иммобилизованным продуцентом..<br>Технологическая схема получения биогаза двухстадийным способом: процессы гидролиза и ацидогенеза (кислотообразования) идут в одной емкости, а метаногенеза протекают в другой емкости. |
| 18. Биотехнологии получения энергии из аквакультур | Для решения глобальной энергетической проблемы и как альтернатива нефте-газовым источникам энергии биомасса водорослей как сырье используется для биотоплива третьего поколения.<br>Использование микроводорослей в качестве базового сырья для биоэнергетики. Исследование метода гидротермального сжижения биомассы микроводорослей («мокрого пиролиза»), а также характеристика состава получаемой на выходе «бионефти» – сложной смеси органических соединений. |
| 19. Безотходные биотехнологии получения этилового спирта как альтернативы энергоресурсам | Третье поколение биотоплива производится с помощью микроорганизмов, таких как водоросли и бактерии. Этот вид биотоплива имеет большой потенциал и может стать будущим источником энергии. Жидкое биотопливо биоэтанол получают в процессе переработки растительного сырья, основанного на процессе брожения и других процессах естественно – биологического характера.<br>Экологические преимущества: использование биотоплива позволяет снизить выбросы парниковых газов в атмосферу, что положительно сказывается на окружающей среде.<br>Социальные преимущества: использование биотоплива может снизить зависимость от импорта нефти и газа, что повышает энергетическую безопасность страны. |
| 20.Биотехнология в решении проблемы получения кормового белка | Бактериальная биомасса, полученная на метане, представляет собой продукт с высоким содержанием витаминов и белка, в который входят все незаменимые аминокислоты. В состав продукта входят также углеводы, липиды, немного минеральных солей.<br>В белковом концентрате, полученном из природного газа, не обнаружено неусваиваемых и вредных соединений. По составу аминокислот и витаминов биомассу метанотрофов можно сравнить с дрожжами, рыбной и соевой мукой, сухим молоком. Наличие витаминов, ценных полисахаридов и микроэлементов позволяет рассматривать дрожжи как перспективные |

| | |
|---|---|
| | субстраты для получения биологически активных добавок. |
| 21.Биотехнология в решении проблемы получения биоорганических удобрений. | При истощении природных ресурсов, загрязнение почв нефтепродуктами необходимых для существования общества (обеспечения возможности непрерывного получения необходимого количества биомассы полезных растений и животных). Эту проблемы можно решить рациональным природопользованием или развитием производства азотфиксирующих препаратов: «Ризобактерин», «Азотобактерин». |
| 22.Биотехнологии получения биопестицидов и биофунгицидов микробного происхождения | Биопестициды рассматриваются в качестве замены химическим пестицидам или используются в интегрированных системах защиты культур вместе с ними. Их разделяют по принципу состава:<br>- содержащие живые культуры микроорганизмов;<br>- препараты биологического происхождения, состоящие из продуктов жизнедеятельности микроорганизмов (большая часть антибиотиков природного происхождения).<br>Энтомопатогенные препараты: битоксибациллин, энтобактерин, инсектин на основе штаммов *Bacillus thuringiensis.* Биоинсектициды на основе вирусов это одно из самых перспективных для защиты растений от насекомых. Препараты называют «Вирины».<br>Защита растений от фитопатогенов с помощью микроорганизмов-супрессоров антагонистов фитопатогенов. Биофунгицидные препараты на основе видов рода *Trichoderma* – триходермины, на основе и бактерий рода *Bacillus* – фитоспорин, баксис, алирин, бактофит. |
| 23. Разработка методологии создания биопрепаратов для биоремедиации почв от загрязнений. | При разработке *биотехнологических методов* очистки почв от нефтяных загрязнений используют принцип кооперации — это уникальные взаимоотношения между метаболически разными типами бактерий, которые зависят друг от друга при разрушении субстратов.<br>По характеру взаимосвязей выделяют несколько таких сообществ, в которых ассоциация микроорганизмов становится более эффективной, чем отдельно взятые виды. В качестве нефтеокисляющих микроорганизмов биопрепарата используют консорциум: *Pseudomonas putida, Pseudomonas fluorescens, Micrococcus sp., Burkholderia caryophylli*Jap-3*, Serratia odorifera.* |
| 24.Биотехнологии добычи металлов из бедных руд: использование технологии биогидрометаллургии | Основой биогидрометаллургических технологий являются процессы микробного окисления сульфидных минералов, содержащихся в рудах, ацидофильными микроорганизмами, использующими в качестве энергетического субстрата двухвалентное железо, серу и сульфидные минералы. Выделяют отвальное, кучное, подземное и чановое (реакторное или агитационное) биоокисление. Процесс биовыщелачивания проводят с |

| | |
|---|---|
| | использованием микробного консорциума предварительно адаптированного к перерабатываемым отходам, который включает *Acidithiobacillus ferrivorans, Leptospirillum ferriphilum, Ferroplasma acidiphilum* и представители рода *Acidiplasma* sp. |
| 25.Современные биотехнологии очистки промышленных сточных вод | Очистка этих стоков и выбросов — специальная задача, которая обязательно должна решаться в наше экологически неблагополучное время.<br>Очистку стоков можно рассмотреть как отдельное биотехнологическое производство, имеющее свои подготовительные стадии:<br>- биотехнологическую стадию,<br>- стадию отстаивания биомассы активного ила и<br>- стадию дополнительной очистки стоков и переработки осадка.<br>Очищенная вода может быть возвращена в основное производство. |
| 26.Проблемы использования генно-инженерных промышленных продуцентов | **1**. Неясно поведение генно-инженерных штаммов, интродуцированных в природные объекты после использования в производстве.<br>2. Плазмиды инженерных конструкций могут передаваться горизонтально в живые клетки растений и животных, микроорганиз0мов и вызывать изменения в геноме.<br>3. Неясно, как контролировать генно-инженерные штаммы в природных объектах, если у них нет генов-маркеров, по которым их можно распознавать.<br>**Резюме**: генно-инженерные штаммы необходимо ликвидировать в промышленных объектах и выбрасывать в биосферу нельзя! |
| 27.Биологические методы определения загрязненных территорий | Для выявления воздействия техногенных факторов на отдельные организмы и экосистемы в целом в последние годы используются методы биотестирования. В этом случае живые системы разного уровня организации (биотест), выращенные искусственно или взятые из «чистых» природных источников, служат инструментом для оценки биологической активности ксенобиотиков и качества среды в целом. Оценка проводится по регистрации физиологических ответов (тест-реакция) на действие вещества или проб окружающей среды. Система биотестирования должна быть чувствительной к широкому кругу ксенобиотиков, характеризоваться быстротой развития тест-реакции и надежностью ее регистрации, возможностью стандартизации. |
| 28.Биотехнологии переработки коммунальных отходов населенных пунктов | Главная задача очистки коммунальных отходов – удаление из сточных вод взвешенных и растворенных органических и неорганических соединений до концентраций, не превышающих регламентированные (ПДК). |

| | |
|---|---|
| | В зависимости от характера загрязнений и их концентраций применяют различные способы очистки сточных вод:<br>1. механические (отстаивание, фильтрация);<br>2. механофизические (коагуляция, нейтрализация с последующим отстаиванием);<br>3. физико-химические (ионный обмен, сорбция);<br>4. термические;<br>5. биохимические методы. |
| 29.Технологии создания биоразлагаемой упаковки | Особенностью биоразлагаемых композиционных материалов на основе растительных и микробных биополимеров данных материалов является то, что они могут полностью разлагаться в компосте и не создавать дополнительной нагрузки на окружающую среду после утилизации.<br>Известны биополимеры микробного происхождения: полигидроксиалканоаты, бактериальная целлюлоза, ксантан, крахмал, декстрины, хитозан, растительная целлюлоза, отходы деревопереработки, которые могут быть использованы в качестве упаковочных материалов в медицине, пищевой промышленности, приборостроении. |
| 30.Биотехнология в решении проблемы биотерроризма. | Для поражения людей террористы могут использовать возбудителей: бактериальных заболеваний (чума, туляремия, бруцеллез, сибирская язва, холера), вирусных заболеваний, риккетсиозов, грибковых заболеваний. В основе противодействия биотерроризму стоит заблаговременная разработка вакцин и лекарств от возбудителей заболеваний вероятного применения, раннее обнаружение признаков факта применения с использованием биотестирования.. |

**Тестовые вопросы по дисциплине**

**Вопрос 1**: Какие проблемы можно решить с помощью биотехнологии?

А) Обеспечение ресурсами, в том числе пищевыми и энергетическими

Б) Решение экологических проблем охраны окружающей среды и поддержания гомеостаза биосферы

В) Создание новых методов лечения и профилактики здоровья населения планеты

Г) термоядерные войны: радиоактивное загрязнение окружающей среды

Д) Сохранение биоразнообразия планеты Земля**.**

**Вопрос 2.** Укажите эффективные способы увеличения пищевых ресурсов с помощью биотехнологий:

А) создание высокопродуктивных сортов растений методами селекции и генетической инженерии

Б) создание высокопродуктивных пород животных методами селекции и генетической инженерии

В) увеличение площадей возделывания культур и числа ферм для животных

Г) увеличение производительности труда на пищевых предприятиях.

**Вопрос 3.** Выделите способы получения пищевого белка микробиологичес-ким синтезом

А) получение биомассы дрожжевых грибов

Б) получение биомассы мицелиальных грибов

Г) получение биомассы бактерий

Д) получение биомассы плодовых тел.

**Вопрос 4.** Укажите недостатки продуктов микробной бактериальной биомассы:

А) большое количество нуклеиновых кислот: 8–16 %

Б) низкое содержание белка: 3-15 %

В) высокое содержание белка от 31 до 54 %

Г) наличие полисахаридов-аллергенов в клеточной стенке: пептидогликаны, хитин

**Вопрос 5.** Укажите недостатки продуктов микробной грибной биомассы:

А) большое количество нуклеиновых кислот: 3–8 %

Б) низкое содержание белка: 3-15 %

В) высокое содержание белка от 31 до 54 %

Г) наличие полисахаридов-аллергенов в клеточной стенке: пептидогликаны, хитин

**Вопрос 6.** Производство искусственного мяса существенно снизит:

А) использование воды,

Б) земли и энергии,

В) выбросы метана и прочих парниковых газов по сравнению с традиционным животноводством

Г) себестоимость.

**Вопрос 7.** Биотехнология в решении энергетических проблем получения какого топлива:

А) древесины, каменного угля

Б) нефти и нефтепродуктов

В) биогаза метана

Г) биоэтанола

Д) биодизеля

Е) водорода.

**Вопрос 8.** Биогаз получают путем:

А) анаэробного (без кислорода) брожения и карбонатного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы**.**

Б) анаэробного (без кислорода) брожения и сульфатного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы

В) анаэробного (без кислорода) брожения и нитратного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы

Г) аэробного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы

**Вопрос 9.** Технологическая схема получения биогаза одностадийным способом:

А) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) и метаногенеза протекают в одной емкости и одновременно

Б) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных параллельно

В) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных последовательно.

**Вопрос 10.** Технологическая схема получения биогаза двухстадийным способом:

А) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) и метаногенеза протекают в одной емкости и одновременно

Б) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных параллельно

В) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных последовательно.

**Вопрос 11.** Укажите положительные аспекты в решении крупнейшей экологической проблемы – охраны окружающей среды и энергетической проблемы – получения биогаза вносит биотехнология:

А) Анаэробная переработка отходов животноводства, растениеводства и активного ила приводит к образованию шлама – органического удобрения

Б) Сырьем для получения могут быть разнообразные органические вещества – остатки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства, бытовые стоки, отходы текстильной и деревообрабатывающей промышленности

В) утилизация органического материала в биотехнологии очистки сточных вод проходит при малой концентрации

Г) при получении биогаза из органического вещества сточных вод происходит эффективная их очистка (животноводческих и коммунально-бытовых), уничтожаются яйца гельминтов, патогенные микроорганизмы и семена сорняков

**Д)** все ответы верны.

**Вопрос 12.** Какие проблемы поступления отходов в экосистемы могут решить биотехнологии и повысить устойчивость и безопасность окружающей среды:

А) ограничить поступление всего используемого вещества в производстве до 94 %

Б) ограничить поступление всего используемого вещества в производстве до 15 %

В) ограничить личное потребление людей и уменьшить поступление вещества в экосистемы около 1,5 %.

**Вопрос 13.** Какие критерии изменения материального состава окружающей среды может изменить биоманипулирование с использованием биопрепаратов?

А) объем производства загрязняющих продуктов

Б) области применения вредных для окружающей среды

В) распространение в окружающей среде

Г) устойчивость продуктов производства и способность их к разложению

**Д)** превращения вредных веществ и их экотоксилогические свойства.

**Вопрос 14.** Укажите роль биотехнологических процессов в минерализации углеводородных загрязнений биосферы:

А) снижение объема производства загрязняющих продуктов

Б) устранение областей применения вредных для окружающей среды

В) минерализация твердых выбросов в окружающей среде

Г) интенсификация природных процессов самоочищения

Д) превращения вредных веществ и их экотоксилогические свойства.

**Вопрос 15.** Укажите какой способ решает проблему очистки от растворенных элементов воды от углеводородов нефти:

А) механический
Б) физико-химический
В) биологический.

**Вопрос 16.** Укажите, что такое биоремедиация — это очищение природной среды от загрязнений при помощи:

А) механического способа
Б) физико-химического способа
В) биологического способа
Г) социальной активности населения.

**Вопрос 17.** Биоремедиация включает решено проблемы очистки биосферы путями:

А) биостимуляция аборигенной микрофлоры путем внесения удобрений непосредственно в загрязненную экосистему
Б) внесение специализированных химических препаратов, взаимодействующих с ксенобиотиками
В) внесение специализированных препаратов микроорганизмов, созданных для очистки загрязненных экосистем.

**Вопрос 18.** Для поиска микроорганизмов-нефтедеструкторов из природных источников можно использовать объекты:

А) осадочные породы
Б) морскую и речную воды
В) воздух
Г) почвы, где расположены нефтепромыслы, нефтехранилища или нефтепроводы
Д) все ответы верны.

**Вопрос 19.** При разработке *биотехнологических методов* очистки почв от нефтяных загрязнений используют:

А) принцип работы только монокультурного препарата
Б) принцип смешения культуры автотрофов и гетеротрофов
В) принцип кооперации между метаболически разными типами бактерий, которые зависят друг от друга при разрушении субстратов
Г) принцип отношения культур к кислороду.

**Вопрос 20.** Укажите условия, по которым возможно создание универсального биопрепарата (консорциума микроорганизмов), спроектированного специально для задач биоремедиации, если:

А) нефти разных месторождений отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу
Б) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям
В) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов не отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям
Г) нефти разных месторождений не отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу.

**Вопрос 21.** Укажите причину неэффективности зарубежных бакпрепаратов при очистки загрязнений нефтепродуктами в России:

А) нефти разных месторождений отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу

Б) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям

В) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов не отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям

Г) нефти разных месторождений не отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу.

**Вопрос 22.** Укажите штаммы каких видов используют в качестве нефтеокисляющих микроорганизмов в консорциумах биопрепаратов**:**

**А)** *Pseudomonas putida*

**Б)** ***Bacillus thuringiensis***

**В)** ***Pseudomonas fluorescens***

**Г)** ***B****urkholderia caryophylli*

Д) *Lactobacillus lactis*

**Вопрос 23.** Выделите препараты, разработанные в России для биоремедиации почв и воды от нефтезагрязнений:

А) «Деворойл»

Б) «Ленойл»

В) «Триходермин-С»

Г) «Белвитамил»

Д) «Нафтокс»

**Вопрос 24.** Выделите препарат, разработанный в России, который не используется для биоремедиации почв и воды от нефтезагрязнений:

А) «Деворойл»

Б) «Ленойл»

В) «Триходермин-С»

Г) «Белвитамил»

Д) «Нафтокс»

**Вопрос 25.** Укажите биопрепарат, созданный в Кахахстане, для очистки почв от нефти с уровнем загрязнения свыше 15%:

А) «Деворойл»

Б) «Ленойл»

В) **«**Микотрих**»**

Г) «Белвитамил»

Д) «Нафтокс»

**Вопрос 26.** Укажите биопрепарат, созданный в России для очистки почв от нефти в условиях Севера, содержащий штаммы из родов *Saccharomyces sp***,** *Bacillus* sp. и *Enterobacter* sp**.:**

А) «Деворойл»

Б) «Ленойл»

В) **«**Микотрих**»**

Г) «Белвитамил»
Д) «Биоойл-Югра».

**Вопрос 27.** Биологическая переработка органических промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов включает:
А) нейтрализацию органических токсикантов
Б) выщелачивание тяжелых металлов
В) утилизацию твердых отходов
Г) нейтрализацию азотных и фосфорных соединений
Д) денитрификацию.

**Вопрос 28.** Укажите, какие методы относятся к биоремедиации:
А) микробиодеградация загрязнителей,
Б) аммонификация
В) перераспределение токсикантов
Г) азотфиксация
Д) биопоглощение

**Вопрос 29.** Укажите, какие объекты не являются ксенобиотиками:
А) пестициды
Б) промышленные яды
В) отходы производств
Г) синтетические и природные лекарственные средства,
Д) биопестициды.

**Вопрос 30.** Укажите какие биопрепараты используют для защиты растений от насекомых-вредителей:
А) биоинсектициды
Б) биофунгициды
В) антибиотики
Г) деструкторы
Д) прилипатели.

**Ключ к тестовым заданиям:**

| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | А, Б, Д | А, Б | Д | А | Г | А, Б, В | В, Г, Д, Е | А | А | В |
| № вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ответ | Д | А, Б | В, Д | В | В | В | А, В | Д | В | В, Г |
| № вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ответ | А, Б | А, В, Г | А, Б, Г, Д | В | В | Д | А, Б, Г | А.В, Д | Д | А |

**Методика оценки сформированности компетенции**
Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

**Схема оценивания**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| **Пороговый уровень**<br>(как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО)<br>*– оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)* | Характерно частичное знание.<br>Количество верных ответов заключается в интервале 16 – 23 тестовых вопроса. |
| **Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня)**<br>*– оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)* | Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 24 – 27 тестовых вопроса. |
| **Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня)**<br>*– 93-100 баллов (оценка «отлично»)* | Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 28 – 30 тестовых вопроса. |