Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.05.2025 16:04:57
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнология в решении глобальных проблем»

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Профиль
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчики:

Профессор, к.т.н.  / Н.Е. Николайкина /

Согласовано:

Заведующий кафедрой

«ХимБиотех», д.с.х..н.  /Н.В. Мясищева /

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у студентов понимания роли биотехнологии в решении глобальных проблем человечества, а также задач и основных направлений развития биотехнологии в России;
- подготовка магистра к решению научных, инженерных и производственных вопросов биотехнологической отрасли в комплексе с ее достижениями и возможными технологическими решениями.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- ознакомление с основными видами современных промышленных биотехнологий, их проблемами, а также перспективными направлениями развития биотехнологий в различных странах;
- ознакомление с принципами организации биотехнологического производства, методами оценки его эффективности;
- ознакомление с современными биотехнологическими методами решения глобальных проблем человечества: энергетических, продовольственных, экологических и др.

Обучение по дисциплине «Биотехнология в решении глобальных проблем» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
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.
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в	ИОПК-6.1. Знает новые методы исследований, поиска новых направлений, тенденции их изменений в научном и научно-производственном профиле, требования в профессиональной деятельности

научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИОПК-6.2. Готов к постоянному профессиональному росту, разработке инновационных решений, самостоятельному обучению. ИОПК-6.3. Использует правовые и этические нормы при оценке экологических и экономических последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Биотехнология в решении глобальных проблем» взаимосвязана логически и содержательно-методически с дисциплинами «Методология разработок биотехнологических объектов», «Методы исследований в биотехнологии», «Безопасность продуктов биотехнологии».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	-
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**	-
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	36	-
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36	-
1.3	Лабораторные занятия	-	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**54**	**54**	-
3	**Промежуточная аттестация**			-
	экзамен			-
	Итого	**108**	**108**	-

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Введение	6	2	2	-	-	2
2.	Тема 1. Биотехнология в решении глобальной продовольственной проблемы	20	4	6	-	-	10
3.	Тема 2. Генная инженерия	22	4	8	-	-	10

4.	Тема 3. Биотехнология в решении проблемы охраны здоровья	20	2	6	-	-	12
5.	Тема 4. Биотехнология в решении энергетических проблем	18	2	6	-	-	10
6.	Тема 5. Биотехнология в решении экологических проблем	22	4	8	-	-	10
	Итого	**108**	**18**	**36**	**-**	**-**	**54**

3.3. Содержание дисциплины

Введение

Предмет и задачи курса. Связь с другими дисциплинами курса.

Возникновение биотехнологии как науки и ее роль в современном мире.

Тема 1. Биотехнология в решении глобальной продовольственной проблемы

Природная и социально-экономическая роль продовольственной проблемы. Понятие продовольственная безопасность. Биотехнологии получение биомассы из отходов, растительного и ископаемого сырья. Получение искусственных белковые питательные вещества для животноводства.

Тема 2. Генная инженерия

Методы молекулярной биологии и генетики, связанные с целенаправленным конструированием новых сочетаний генов.

Методы повышения продуктивности промышленных микроорганизмов для получения аминокислот, ферментов и др. Изменение питательные потребности микроорганизмов. Селекции микроорганизмов – продуцентов, обеспечивающих синтез определенного целевого продукта.

Тема 3. Биотехнология в решении проблемы охраны здоровья

Получение антибиотиков из растительных и животных клеток. Синтез инсулина. Получение, с использование метода генной инженерии, вакцин, защищающих от вирусных инфекций. Разработка кровезаменителей.

Тема 4. Биотехнология в решении энергетических проблем

Основные проблемы современной энергетики. Биометаногенез как способ получения биогаза, основные этапы технологии его получения. Сырье для получения биогаза: сельскохозяйственные культуры, отходы сельского хозяйства, морские растения и водоросли. Биосинтез этанола. «Зеленая» энергетика.

Тема 5. Биотехнология в решении экологических проблем

Глобальная проблема загрязнения биосферы. Создание для сельского хозяйства пестицидов микробного происхождения, используя вирусы, грибы, простейшие, спорообразующие бактерии.

Для индикации загрязнений различного происхождения вместо химических реагентов, возможно использование биосенсоры – ферментные электроды или иммобилизованные клетки микроорганизмов.

Создание, в т.ч. для упаковки, биополимеров, обладающих свойствами биодеградации и не загрязняющих окружающую среду.

Создание методов биологической очистки сточных вод, в т.ч. с помощью бактерий рода Pseudomonas, которые могут утилизировать нафталин, толуол, алканы, камфору, инсектициды, гербициды и другие ксенобиотики. Совершенствование метода биологической очистки с применение активного ила.

Биотехнологии для очистки загрязненных почв, в т.ч. методы очистки с помощью бактерий и грибов.

Переработка отходов метановым брожением.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Введение
Тема 1. Биотехнология в решении глобальной продовольственной проблемы
Тема 2. Генная инженерия
Тема 3. Биотехнология в решении проблемы охраны здоровья
Тема 4. Биотехнология в решении энергетических проблем
Тема 5. Биотехнология в решении экологических проблем

3.4.2. Лабораторные занятия
Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Общая биотехнология: учебник/ В.В. Ревин, Н.А. Атыкян, Е.В. Лияськина [и др.]А.И. Мирошникова. – 3-е изд. Доп. и перераб. – Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2019.- 416 с.
2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: КолосС, 2004. - 296 с.
2. Войнов Н. А. и др. Современные проблемы и методы биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Войнов, Т.Г. Волова, Н.В. Зобова [и др.] – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. https://www.studmed.ru/view/voynov-na-volova-tg-zobova-nv-sovremennye-problemy-i-metody-biotehnologii_3b768f92064.html?page=2

4.2. Дополнительная литература

1. Сироткин А. С., Жукова В. Б. Теоретические основы биотехнологии: учеб-но-методическое пособие [Электронный ресурс] / А.С.Сироткин. - КГТУ, 2010.- 87с.
2. Воробьёва Л.И., Таглина О.В. Генетические основы селекции растений и животных: Учеб. пособие. - Харьков: Колорит, 2006. - 224 с.

4.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программы пакета Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

4.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека.
2. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – РОСПАТЕНТ.
3. http://patft.uspto.gov/ - United States Patent and Trademark Office Бесплатная патентная база.
4. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии.

5. www.scopus.com (Scopus) – единая реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования).
6. www.scincedirect.com/ (Архивные коллекции журналов издательства Elsevier) – архивные коллекции различных тематик, в том числе Biochemistry, Engineering and Technology.
7. http://www.fp7-bio.ru - НКТ «Биотехнологии».
8. http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА».
9. http://www.springerprotocols.com/ - доступ к базе данных SpringerLink.
10. http://grebennikon.ru/ - электронная бибоиотека Grebennicon.
11. http://login.webofknowledge.com/ - ресурсы на платформе Web of Knowledge.

5. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория кафедрального фонда, оборудованная компьютерной техникой, мультимедийным проектором, для проведения лекционных и семинарских занятий.

Реализация образовательной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины «Биотехнология в решении глобальных проблем» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

-устный опрос;

- контроль усвоения материала на приеме итогового экзамена по дисциплине.

Оценка всех видов учебной деятельности проводится по 5-ти бальной системе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Биотехнология в решении глобальных проблем».

Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратура) изучение дисциплины должно базироваться на использовании поступающих в библиотеку периодических и непериодических изданий. С учетом этого разрабатываются содержание курса и основные методические рекомендации, соответствующие современному уровню знаний в области биотехнологических производств.

Информация о временном графике работ сообщается преподавателем на установочной лекции. Преподаватель дает указания также по организации самостоятельной работы студентов, семинарских и практических занятий, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе чтения лекций преподаватель должен формировать у студентов системное представление об изучаемой дисциплине, как науке, формировать профессиональные интересы, воспитывать сознательное отношение к процессу обучения, стремление к самостоятельной творческой работе, всестороннему овладению специальностью. В лекциях необходимо использовать внутри- и междисциплинарные

логические связи, знание фундаментальных и общепрофессиональных дисциплин, внедрять проблемные лекции, используя обратную связь с аудиторией.

Для организации изучения дисциплины рекомендуется использовать следующие средства: рекомендуемую основную и дополнительную литературу; учебную программу дисциплины; методические рекомендации.

Профессиональная подготовка магистров по данной дисциплине предполагает реализацию, разработку и применение современных образовательных технологий, выбор оптимальной стратегии преподавания и целей обучения, создание творческой атмосферы образовательного процесса; выявление взаимосвязей научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Прежде чем приступить к освоению курса студент должен внимательно изучить следующие документы:

Рабочая программа.

Это позволит оценить объем предстоящей работы по изучению курса, рационально распределить время, ознакомиться с информационно-методическим обеспечением дисциплины и приобрести необходимые учебники и учебные пособия.

Обращаем внимание студента, что основными видами учебных занятий являются лекции и семинарские (практические) занятия, посещение которых является обязательным. Тематика лекций указана в рабочей программе, что позволит предварительно ознакомиться с содержанием материала.

Лекции имеют цель:

- дать систематизированные основы научных знаний по курсу;
- сконцентрировать внимание на наиболее сложных узловых проблемных вопросах.

В процессе лекции целесообразно вести свой конспект, который позволит лучше усвоить курс и подготовиться к промежуточной и итоговой аттестации.

Семинарские и практические занятия имеют цель ознакомить с правилами выполнения, дает возможность на практике проверить отдельные вопросы теории, глубже вникнуть в физическую сущность изучаемых явлений и получить навыки самостоятельной подготовки и проведения эксперимента.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Сформированность компетенций при изучении дисциплины определяется посредством оценки соответствия ответов и/или выполнения заданий заявленным индикаторам в рамках мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамена).

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине

выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

Задания в открытой форме

1. История возникновения науки «Биотехнология». 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. Количественные и качественные аспекты питания человека. Рационы питания. 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 пищевой биомассы из нефти, природного газа.
10. Получение продуцентов биотехнологий в новейший период развития биотехнологии. 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 различных вакцин (в том числе 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: принципиально новые технологии энергетических ресурсов: 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. Отбор штаммов-продуцентов.
24. Биотехнологии добычи металлов из бедных руд: использование технологии биогидрометаллургии.
25. Современные биотехнологии очистки промышленных сточных вод.
26. Проблемы использования генно-иженерных промышленных продуцентов, растений и животных.
27. Биологические методы определения загрязненных территорий.
28. Биотехнологии переработки коммунальных отходов населенных пунктов.
29. Технологии создания биоразлагаемой упаковки.
30. Биотехнология в решении проблемы биотерроризма: оценка степени риска и пути его предотвращения.

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