

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.10.2023 17:40:52
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экологии и природопользования	
Учебный план	b050306_23_ЕКО23.plx Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 6
в том числе:		
аудиторные занятия	56,25	
самостоятельная работа	15,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	42	42	42	42
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	56,25	56,25	56,25	56,25
Контактная работа	56,25	56,25	56,25	56,25
Сам. работа	15,75	15,75	15,75	15,75
Итого	72	72	72	72

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью преподавания дисциплины «Биотехнологии» является формирование представлений о новейших биотехнологиях, их экологичности и эффективности, о биотехнологических методах решения проблемы загрязнения среды.
1.2	Основные задачи преподавания дисциплины следующие: формирование представлений о современных методах и технологиях, используемых во всех отраслях экологической биотехнологии; ознакомление с основными природными механизмами процессов самоочищения в экосистемах и с методами использования их в природоохранной практике; формирование представлений об основных методах предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды; формирование представлений об экологически безопасных биотехнологиях и проблемах риска, связанного с применением биотехнологических методов; формирование базы конкретных практических знаний для последующего их применения в специальной профессиональной и бытовой сфере деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения учебной дисциплины «Биотехнологии», студент должен обладать знаниями и умениями, полученными им при изучении дисциплин:
2.1.2	Биология
2.1.3	Физика
2.1.4	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Промышленная экология
2.2.2	Методика экологических исследований
2.2.3	Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.2: Способен применять знания основ геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений в профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	основные задачи научных исследований в области геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений
Уровень 2	особенности применения в научно-исследовательской работе основ геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений для решения прикладных геоэкологических научно-исследовательских задач
Уровень 3	.

Уметь:

Уровень 1	использовать знания и навыки основ геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений при оценке состояния окружающей среды и здоровья населения
Уровень 2	самостоятельно проводить оценку состояния окружающей среды и здоровья населения с применением знаний основ геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений
Уровень 3	.

Владеть:

Уровень 1	методами геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений в ресурсопользовании и природоохранной деятельности
Уровень 2	навыками самостоятельного использования прикладных методов геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений в ресурсопользовании и природоохранной деятельности
Уровень 3	.

ПК-4.2: Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и в комплексе работ по рекультивации нарушенных экосистем, обеспечивать соблюдение требований экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами

Знать:

Уровень 1	средства и методы защиты окружающей среды и рекультивации нарушенных экосистем, требования экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами
-----------	---

Уровень 2	методы и средства защиты окружающей среды, по предупреждению негативных последствий, в том числе с использованием биотехнологий, предотвращения и комплексного контроля загрязнений окружающей среды, ликвидации последствий нарушения экосистем, требования экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами
Уровень 3	.
Уметь:	
Уровень 1	определять оптимальные методы и средства защиты окружающей среды в зависимости от конкретных условий, выбирать методы восстановления нарушенных экосистем, обеспечивать соблюдение требований экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами, определять причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду
Уровень 2	планировать по результатам полевых, лабораторных и аналитических данных оптимальные мероприятия по снижению и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду с учетом наилучших доступных технологий, проектировать научные изыскания в области безопасности при обращении с отходами, готовить предложения по предупреждению негативных последствий
Уровень 3	.
Владеть:	
Уровень 1	навыками ведения производственного экологического контроля, выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия, оценки негативных последствий для здоровья населения и окружающей среды
Уровень 2	навыками самостоятельного ведения производственного экологического контроля, выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия, оценки негативных последствий и подготовки предложений по минимизации воздействия на окружающую среду и здоровье населения, по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ
Уровень 3	.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	базовые общеэкологические понятия и теории, касающиеся основ биотехнологии и биоиндикации;
3.1.2	историю становления древних и современных биотехнологий,
3.1.3	основные направления применения знаний биотехнологий в деятельности геоэколога.
3.2	Уметь:
3.2.1	оценивать необходимость применения биотехнологии в производственных целях.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения полученных знания для решения практических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Введение в биотехнологию							
1.1	Применение биотехнологий в различных отраслях. Связь биотехнологии с другими науками. История биотехнологии. Подбор биообъектов: растений, животных и микроорганизмов. Биотехнологические функции объектов биотехнологии. Основные направления для отбора. Селекция, индуцированный мутагенез, ступенчатый отбор, устойчивость продуцентов к структурным аналогам целевого продукта. /Лек/	6	1	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.2	Изучение спиртового брожения. Типы метаболизма микроорганизмов. Типы брожения и его возбудители. Биотехнологические функции объектов биотехнологии /Пр/	6	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	
1.3	Изучение спиртового брожения. Типы метаболизма микроорганизмов. Типы брожения и его возбудители. Биотехнологические функции объектов биотехнологии /СР/	6	1	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

	Раздел 2. Общая схема биотехнологического процесса. Традиционные биотехнологии. Типы метаболизма микроорганизмов						
2.1	Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов. Стадии биотехнологического производства. Ферментация, устройство ферментера. Общие принципы разделения веществ. Традиционные биотехнологии. Типы метаболизма микроорганизмов. Брожение. /Лек/	6	1	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.2	Изучение молочнокислого брожения и его возбудителей. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов /Пр/	6	4	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
2.3	Изучение молочнокислого брожения и его возбудителей. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов /СР/	6	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 3. Природные процессы самоочищения						
3.1	Самоочищение атмосферы, гидросферы, почвы: основные физические, химические и биологические процессы. Биоремедиация. Фиторемедиация. /Лек/	6	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
3.2	Изучение фитонцидных свойств растений /Пр/	6	6	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
3.3	Изучение фитонцидных свойств растений /СР/	6	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 4. Биodeградация ксенобиотиков в окружающей среде						
4.1	Микробоценология биodeградации. Биodeградация нефтяных углеводов, пестицидов, галогенсодержащих веществ /Лек/	6	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
4.2	Самоочищение водной среды. Биodeградация ксенобиотиков. Биodeградация нефтяных углеводов /Пр/	6	6	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	
4.3	Самоочищение водной среды. Биodeградация ксенобиотиков. Биodeградация нефтяных углеводов /СР/	6	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 5. Утилизация твердых отходов. Биоочистка газовоздушных выбросов						
5.1	Биоочистка газовоздушных выбросов. Микробоценология процесса утилизации ТБО, условия и способы оценки. Виды устройств для биоочистки газов: биофильтры, биоскруберы, фильтры с омываемым слоем /Лек/	6	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

5.2	Самоочищение почвы от загрязнителей /Пр/	6	6	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	
5.3	Самоочищение почвы от загрязнителей /СР/	6	1	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 6. Аэробная и анаэробная очистка сточных вод						
6.1	Методы аэробной очистки сточных вод. Общая схема аэробной очистки. Активный ил, его основные параметры. Роль простейших. Биофильтры. Состав биопленки. Особенности деградации загрязнителей микробценозом биопленки. Особенности жизнедеятельности иммобилизованных микроорганизмов. Роль растений в системах очистки сточных вод. Анаэробная очистка сточных вод. Биохимия и микробиология. Показатели загрязненности сточных вод. /Лек/	6	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
6.2	Анаэробная и аэробная очистка сточных вод: особенности, основные стадии, микробценология /Пр/	6	8	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	
6.3	Анаэробная и аэробная очистка сточных вод: особенности, основные стадии, микробценология /СР/	6	3	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 7. Биоэнергетика и биогеотехнология в решении проблем экологии						
7.1	Биоэнергетика. Получение и использование биогаза, биосинтетического этанола из органических отходов. Биогеотехнология. Бактериальное выщелачивание металлов. Обессеривание. Борьба с метаном в угольных шахтах. Повышение нефтеотдачи пластов /Лек/	6	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
7.2	Получение биогаза из органических остатков. Биотехнология в решении энергетических проблем /Пр/	6	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
7.3	Получение биогаза из органических остатков. Биотехнология в решении энергетических проблем /СР/	6	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 8. Экологически безопасные методы интенсификации сельского хозяйства.						
8.1	Землеудобрительные препараты. Стимулирование азотфиксации. Регуляторы роста и развития растений. Препараты для борьбы с вредителями. /Лек/	6	1	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
8.2	Получение альтернативного вида топлива (этанола) из органических остатков. Альтернативные экологически чистые биотехнологии /Пр/	6	6	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

8.3	Получение альтернативного вида топлива (этанол) из органических остатков. Альтернативные экологически чистые биотехнологии /СР/	6	1	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
Раздел 9. Перспективы развития биотехнологии							
9.1	Биотехнология использования культур животных клеток и тканей. Трансгенные организмы. Оценка риска биотехнологий для здоровья человека и окружающей среды. Перспективы развития новейшей биотехнологии. /Лек/	6	1	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
9.2	Перспективы развития новейшей биотехнологии. /СР/	6	1,75	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
9.3	Зачет /ИВКР/	6	0,25	ПК-4.2	Э1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Применение биотехнологий в различных отраслях. Связь биотехнологии с другими науками.
2. История биотехнологии. Подбор биообъектов.
3. Биотехнологические функции объектов биотехнологии. Основные направления для отбора. Селекция, индуцированный мутагенез, ступенчатый отбор, устойчивость продуцентов к структурным аналогам целевого продукта.
4. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов. Стадии биотехнологического производства.
6. Ферментация, устройство ферментера.
7. Общие принципы разделения веществ в биотехнологических процессах.
8. Традиционные биотехнологии. Типы метаболизма микроорганизмов.
9. Брожение. Виды брожения
10. Природные процессы самоочищения. Самоочищение атмосферы.
11. Самоочищение гидросферы
12. Самоочищение почвы.
13. Биоремедиация.
14. Фиторемедиация.
15. Биodeградация ксенобиотиков в окружающей среде. Микроэкология биodeградации.
16. Биodeградация нефтяных углеводородов, пестицидов, галогенсодержащих веществ.
17. Утилизация твердых отходов.
18. Биоочистка газоздушных выбросов
19. Биологическая очистка сточных вод.
20. Методы аэробной очистки сточных вод. Общая схема аэробной очистки.
21. Активный ил, его основные параметры. Биофильтры. Состав биопленки. Особенности деградации загрязнителей микроэкологией биопленки. Особенности жизнедеятельности иммобилизованных микроорганизмов.
22. Анаэробная очистка сточных вод. Биохимия и микробиология. Показатели загрязненности сточных вод.
23. Биоэнергетика. Получение и использование биогаза.
24. Получение биосинтетического этанола из органических отходов.
25. Альтернативные методы получения энергии с помощью живых организмов.
26. Биогеотехнология. Бактериальное выщелачивание металлов. Обессеривание.
27. Биогеотехнология. Борьба с метаном в угольных шахтах. Повышение нефтеотдачи пластов.
28. Экологически безопасные методы интенсификации сельского хозяйства. Землеудобрительные препараты. Стимулирование азотфиксации.
29. Регуляторы роста и развития растений. Препараты для борьбы с вредителями
30. Биотехнология использования культур животных клеток и тканей.
31. Трансгенные организмы.
32. Оценка риска биотехнологий для здоровья человека и окружающей среды.
33. Перспективы развития биотехнологии.

5.2. Темы письменных работ

Примеры тем для подготовки информационного сообщения и доклада (реферата):

1. Биотехнологии в геологии.
2. Биотехнологии в геологии. Бактериальное выщелачивание металлов.
3. Биотехнологии в геологии. Обессеривание.

4.	Биотехнологии в экологии.
5.	Биотехнологии в быту.
6.	Традиционные биотехнологии.
7.	История достижений биотехнологии.
8.	Спорные вопросы биотехнологии.
9.	Виды брожения
10.	Природные процессы самоочищения.
11.	Самоочищение атмосферы.
12.	Самоочищение гидросферы.
13.	Самоочищение почвы.
14.	Альтернативные методы получения энергии с помощью живых организмов.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Биотехнологии" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических занятий.
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности обучающегося - практических заданий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

- средства итогового контроля: доклад, контрольная работа, тестирование, конспектирование;
- промежуточная аттестация: зачет в 6 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Под ред. Н.С.Егорова, В.Д.Самуилова	Биотехнология	М.: Высшая школа, 1987
Л1.2	Варфоломеев С. Д., Калюжный С. В.	Биотехнология: Кинетические основы микробиологических процессов.: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1990
Л1.3	Под ред. К.Ф. Форстера и Д.А.Дж. Вейза	Экологическая биотехнология	Л.: Химия, 1990

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Седых Н. В., Кристапсонс М. Ж.	Контроль качества в биотехнологии	Рига: Зинатне, 1990
Л2.2	Черкасов А. Н., Пасечник В. А.	Мембраны и сорбенты в биотехнологии	Л.: Химия, 1991
Л2.3	Экзарьян В. Н.	Геоэкология и охрана окружающей среды: учебное пособие	М.: Щит-М, 2009

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Орехов С. Н., Чакалева И. И.	Биотехнология	М.: Академия, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Экологические биотехнологии. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2013	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2019	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-17	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 1 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	Пр
3-30	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 1 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	
3-47	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Методические указания по изучению дисциплины «Биотехнологии» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности. 2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся. 3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.