

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет пищевых производств и биотехнологий
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Степовой А.В.
(протокол от 19.03.2024 № 7)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Мачнева Н.Л.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 №731

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Руководитель образовательно й программы	Гнеуш А.Н.	Согласовано	11.03.2024, № 23
2	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Председатель методической комиссии/совет а	Щербакова Е.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний у обучающихся об организационных, научных и методических основах понимания фундаментальных основ экологии, раскрываются основные биотехнологические методы, применяемые для защиты окружающей среды, которые включают в себя биоремедиацию, основные законы микробного синтеза, методы генетической инженерии, биотехнологические процессы утилизации отходов

Задачи изучения дисциплины:

- изучение процесса биodeградации нефти и нефтепродуктов;
- изучение процесса биоудаления тяжелых металлов и радионуклидов из окружающей среды;
- изучение процесса биодеструкции твердых органических отходов;
- изучение процесса биоочистки сточных вод и газовоздушных выбросов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

ОПК-6.1 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1 разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

Владеть:

ОПК-6.1/Нв1 навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

ОПК-6.2 Осуществляет внедрение прогрессивных инновационных решений в научной и производственной сфере биотехнологии на основе проводимой научно-исследовательской деятельности с учетом экологических и социальных ограничений

Знать:

ОПК-6.2/Зн1 прогрессивные инновационные решения в научной и производственной сфере биотехнологии на основе проводимой научно-исследовательской деятельности с учетом экологических и социальных ограничений

Уметь:

ОПК-6.2/Ум1 методами внедрения прогрессивных инновационных решений в научной и производственной сфере биотехнологии на основе проводимой научно-исследовательской деятельности с учетом экологических и социальных ограничений

Владеть:

ОПК-6.2/Нв1 внедрять прогрессивные инновационные решения в научной и производственной сфере биотехнологии на основе проводимой научно-исследовательской деятельности с учетом экологических и социальных ограничений

ОПК-6.3 Предлагает экономически обоснованные варианты внедрения научно-технических решений, способствующих защите окружающей среды при производстве биотехнологической продукции

Знать:

ОПК-6.3/Зн1 экономически обоснованные варианты внедрения научно-технических решений, способствующих защите окружающей среды при производстве биотехнологической продукции

Уметь:

ОПК-6.3/Ум1 анализировать и предлагать экономически обоснованные варианты внедрения научно-технических решений, способствующих защите окружающей среды при производстве биотехнологической продукции

Владеть:

ОПК-6.3/Нв1 методологией анализа и применения экономически обоснованные варианты внедрения научно-технических решений, способствующих защите окружающей среды при производстве биотехнологической продукции

ПК-ПЗ Способен разработать и внедрить в производство технологию микробного синтеза и обеспечить управление его качеством и безопасностью

ПК-ПЗ.1 Проводит анализ биологических объектов микробного синтеза

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн1 методологию проведения анализа биологических объектов микробного синтеза

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1 проводить анализ биологических объектов микробного синтеза

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1 методологией и навыками проведения анализа биологических объектов микробного синтеза

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Экологическая биотехнология» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	180	5	111	3	44	32	32	33	Экзамен (36)
Всего	180	5	111	3	44	32	32	33	36

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ	41	1	10	10	10	10	ОПК-6.1 ОПК-6.2
Тема 1.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ	41	1	10	10	10	10	
Раздел 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ	56	1	20	12	12	11	ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 2.1. МЕТАНОГЕНЕЗ. БИОРЕМЕДИАЦИЯ. ДЕГРАДАЦИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ.	56	1	20	12	12	11	
Раздел 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	47	1	14	10	10	12	ПК-ПЗ.1

Тема 3.1. КОМПОСТИРОВАНИЕ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАРАЖЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	47	1	14	10	10	12	
Итого	144	3	44	32	32	33	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Развитие биотехнологии как науки. Экологическая ситуация и состояние окружающей среды. Биосфера и место в ней человечества. Изучение круговоротов веществ в биосфере. Современные направления совершенствования биологической очистки сточных вод в аэробных условиях

Значение биотехнологии в развитии экологизированного сельского хозяйства. Биотехнологические процессы в решении экологических проблем. Факторы среды обитания и общие закономерности их действия на организмы. Изучение популяций

Раздел 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 20ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 2.1. МЕТАНОГЕНЕЗ. БИОРЕМЕДИАЦИЯ. ДЕГРАДАЦИЯ НЕФТИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 20ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Метановое брожение. Метанообразующие бактерии. Биогазовые установки. Выход биогаза из отдельных видов сырья. Преимущества биогазовых технологий. Биотехнологическая переработка промышленных отходов

Принципы биоремедиации. Биоремедиация атмосферы. Биоремедиация почвы. Биоремедиация нефтяных загрязнений. Технологии биорекультивации (биоремедиации), применяемые в России. Антропогенные воздействия на природные экосистемы. Оценка качественного состава воды. Антропогенные воздействия на природные экосистемы. Оценка качественного состава атмосферы

Дегградация нефтии нефтепродуктов с применениеммикроорганизмов. Особенности трансформации нефти в природных средах. Биологические способы очистки от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. Биоразлагаемые полимерные материалы

Раздел 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 3.1. КОМПОСТИРОВАНИЕ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАРАЖЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Последствия загрязнения нефтью Оценка загрязнения нефтью водоемов, используемых для орошения сельскохозяйственных угодий

Органические отходы – сырье для компостирования. Компостирование как процесс переработки твердых отходов. Антропогенные воздействия на литосферу. Оценка качественного состава литосферы

Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических задач..

Экологические проблемы сельского хозяйства. Пути решения экологических проблем

сельского хозяйства Загрязнение агроэкосистем радионуклидами. Совершенствование

технологии анаэробной очистки сточных вод. Состав и свойства активного ила

Экологическая оценка загрязнения территории. Анализ антропогенной нагрузки. Методы

оценки экологического состояния окружающей среды. Экологическое картографирование

территории Изучение методики подсчета срока истощения невозобновимых ресурсов.

Экологические задачи по определению загрязненности территории

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Как называется экзотермический процесс биологического окисления, в котором органический субстрат подвергается аэробной биodeградации смешанной популяцией микроорганизмов в условиях повышенной температуры и влажности, позволяющий осуществлять защиту окружающей среды?

деградация

катализ

компостирование

брожение

2. Какое количество нефти образуется при разложении в ходе абиотических факторов?

1-2 %

10-15 %

25-40 %

45-70 %

3. Как называется процесс по удалению посторонних или вредных агентов из вод и почв с помощью микроорганизмов, способствующих фильтрации и разложению этих примесей, осуществляемый с целью защиты окружающей среды?

аугментация

деградация

биостагнация

биоочистка

4. при переработке какой продукции получается наибольший выход биогаза (м3/га)?

свежий силос кукурузы

свежий силос зерновых

свежий силос травы

сахарная свекла

5. Как называется процесс освобождения отходов от вредных компонентов на специализированных установках, осуществляемый с целью защиты окружающей среды?

Как называется процесс освобождения отходов от вредных компонентов на специализированных установках, осуществляемый с целью защиты окружающей среды?

6. Как называется процесс по удалению посторонних или вредных агентов из вод и почв с помощью микроорганизмов, способствующих фильтрации и разложению этих примесей, осуществляемый с целью защиты окружающей среды?

Как называется процесс по удалению посторонних или вредных агентов из вод и почв с помощью микроорганизмов, способствующих фильтрации и разложению этих примесей, осуществляемый с целью защиты окружающей среды?

7. Как называется комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала грибов и растений, осуществляемый с целью защиты окружающей среды?

Как называется комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала грибов и растений, осуществляемый с целью защиты окружающей среды?

8. При какой температуре могут жить психрофильные микроорганизмы?

0-2 °C

2-5 °C

5-20 °C

25-30 °C

9. Оптимальная температура при психрофильном режиме работы метантенка составляет

1 °C

15-20 °C

8-12 °C

32-37 °C

10. Отходы в психрофильном режиме работы метантенка перерабатываются, дней

1-2

10-15

30-40

43-57

11. В термофильном режиме работы отходы перерабатываются за

1-2 дня

5-10 дней

12-16 дней

21-32 дня

12. На нагрев субстрата в метантенке тратится энергии

23 %

45 %

65 %

95 %

13. Теплоносителем в метантенке является

жидкий азот

кислород

вода

толуол

14. Максимальная температура процесса получения биогаза зависит от

типа микроорганизмов

скорости всасывания

продуктов распада

технического устройства ферментера

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. определите видовой состав биоценоза активного ила

определите видовой состав биоценоза активного ила

2. Определите перманганатную окисляемость предложенного образца.

Определите перманганатную окисляемость предложенного образца.

3. Определите БПК предложенного образца

Определите БПК предложенного образца

Раздел 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Как называется инновационный метод технологии ремедиации почвы с изъятием грунта?

In-vivo

In-oxtro

Ex-situ

In-situ

2. Как называется инновационный метод технологии ремедиации почвы без изъятия грунта?

In-vivo

In-oxtro

Ex-situ

In-situ

3. Какое количество водорода образуется в процессе биометаногенеза?

0 %

1 %

2 %

3 %

4. Какое количество сероводорода образуется в процессе биометаногенеза?

1 %

2 %

3 %

4 %

5. К пахнущим веществам навоза нельзя отнести

фенол
крезол
альгинат
скатол

6. В сброженном навозе максимальное количество пахнущих веществ принадлежит

крезолу
скатолу
фенолу
масляной кислоте

7. Теоретический выход биогаза с 1 га пашни кукурузы на силос составляет, м3

7000-10000
18000-32000
65000-75000
1000-2000

8. К принципам биоремедиации не относятся

ризофилтрация
фитотрансформация
фитодестабилизация
фитостимуляция

9. Принцип биоремедиации при котором корни всасывают воду и химические элементы необходимые для жизнедеятельности растений

фитотрансформация
биоремедиация
ризофилтрация
фитостабилизация

10. Накопление в организме растения опасных загрязнений

делигнификация
фитоволатилизация
фитоэкстракция
ризофилтрация

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Проведите визуальное исследование ила

Проведите визуальное исследование ила

2. Определите общий фосфор в предложенном образце

Определите общий фосфор в предложенном образце

3. Определите концентрацию взвешенных веществ в предложенном образце

Определите концентрацию взвешенных веществ в предложенном образце

Раздел 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. К сфере экологической биотехнологии можно отнести

сжигание мусора
размол стекла

выпаривание вод
биологическая очистка воздуха от ароматических веществ

2. Состояние антропогенного влияния на природную среду не измененное деятельностью человека

природное
натуральное
естественное
клиническое

3. Состояние природной среды, при котором имеет место труднообратимый процесс закрепления малопродуктивных экологических систем

катастрофическое
критическое
нормальное
равновесное

4. К естественным причинам загрязнения среды не относится

пожар
извержение вулкана
выбросы завода
пыльная буря

5. К естественным причинам загрязнения окружающей среды можно отнести

пожар на стройке
выбросы завода
лесной пожар
авария на путепроводе

6. К площадным источникам антропогенного загрязнения не относится

свалка
нефтяное пятно в океане
транспортная магистраль
угольный карьер

7. Интенсификация сельскохозяйственного процесса неразрывно связана с

кооперацией
иригацией
ростом ВВП
нарушением атомарных связей молекул почвы

8. Существенно рост дрожжей снижает высокое содержание

нитратов
сульфатов
амилазы
нитритов

9. Количество ежедневно выбрасываемых отходов человеком составляет

100-500 г
1-2 кг
2-3 кг
4-5 кг

10. При первичной переработке молока на предприятии образуется стоков

10 кг
20 кг
30 кг
40 кг

11. Метаногенные бактерии не выносят

резких изменений pH
резких изменений температуры
резких изменений давления
резкого изменения ОВП

12. При метанообразовании метан образуется

в 1 фазе
во 2 фазе
в 3 фазе
в 4 фазе

13. Образование водорода во второй фазе метаногенеза составляет

1 %
14 %
24 %
34 %

14. В третьей фазе метаногенные бактерии образуют метана

32 %
46 %
64 %
72 %

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Определите концентрации летучих органических кислот в биологически очищенной воде.

Определите концентрации летучих органических кислот в биологически очищенной воде.

2. Определите аммонийную концентрацию предложенного образца

Определите аммонийную концентрацию предложенного образца

3. Проведите классификацию организмов активного ила по индикаторным группам

Проведите классификацию организмов активного ила по индикаторным группам

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-ПЗ.1

Вопросы/Задания:

1. Биотехнология. Основные понятия.

2. Современные разработки экологической биотехнологии.

3. Синтез биологически активных веществ.

4. Биodeградация токсических веществ.

5. Биодegradация компоста.
6. Биоочистка и детоксикация отходов.
7. Бивыщелачивание
8. Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов.
9. Типы биотехнологических процессов.
10. Окислительно-восстановительные процессы в водоемах и почве.
11. Кинетика микробиологических процессов.
12. Моделирование роста микроорганизмов.
13. Деструкция вещества.
14. Виды иммобилизации.
15. Носители для иммобилизации микроорганизмов и ферментов.
16. Виды культивирования микроорганизмов.
17. Стехиометрия роста микроорганизмов.
18. Глобальные экологические проблемы.
19. Принцип отбора биообъектов для производства.
20. Источники ферментов.
21. Биодegradация ксенобиотиков лигнолитическими микроорганизмами.
22. Проблема создания биодegradируемых пластиков.
23. Разложение основных природных полимеров.
24. Микробиологическая переработка твердых отходов.
25. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.

26. Биопленки аэробных сооружений очистки и биообращения. Принцип работы капельного биофильтра.

27. Активный или аэробной очистки сточных вод.

28. Системы анаэробной очистки сточных вод.

29. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов.

30. Фиторемедиация.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Демиденко, Г.А. Сельскохозяйственная экология: Учебное пособие / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 330 с. - 978-5-16-111941-9. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2098/2098995.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. МАЧНЕВА Н.Л. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / МАЧНЕВА Н.Л., Гнеуш А.Н., Кощаев А.Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 167 с. - 978-5-907294-75-2. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Абрампальская О. В. Экология животных, органическое животноводство и получение экологически чистой продукции животноводства / Абрампальская О. В., Воронина Е. А., Козлова Т. В.. - Тверь: Тверская ГСХА, 2020. - 142 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/151301.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Абсеитов, Е. Т. Промышленная экология: учебник / Е. Т. Абсеитов,. - Промышленная экология - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 489 с. - 9965-799-84-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/67125.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Алексанов, В. В. Экология популяций и сообществ. Экология сообществ: учебно-методическое пособие для магистров / В. В. Алексанов,. - Экология популяций и сообществ. Экология сообществ - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 96 с. - 978-5-4487-0477-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81273.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

416300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

Лаборатория

01300

рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.
 анализатор сырой клетчатки авт. - 1 шт.
 Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01 Ламинар -С "-1,5 Ламинар С-1,5 LORICA - 0 шт.
 Вортекс 2 800 об/мин амплитуда 4,5 мм 1 пробирка Hula Dancer basic ИКА - 1 шт.
 Интерактивная панель Samsung - 1 шт.
 Колбонагреватель ES-4120, для круглодонных колб на 250 мл., до 450 С°, Россия - 1 шт.
 Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размолва при определении клейковины - 1 шт.
 Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.
 плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.
 Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.
 Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS & INSTRUMENTS, INC. (США) - 1 шт.
 Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.
 Шейкер-инкубатор ES-20/60 с принадлежностями BioSan - 1 шт.
 шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.
 экстрактор SER/148(VELP) - 1 шт.

004300

встряхиватель KS 130 CONTROL (ИКА) с унив. платф. - 1 шт.
 Измеритель плотности суспензии (КФК-3-01), Россия (комплект) - 1 шт.
 Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.
 кондуктометр Hanna HI-9143 - 1 шт.
 Кондуктометр портативный 4х диапазонный HI 8733, с поверкой, Hanna - 1 шт.
 Культиватор водорослей (КВ-05), Россия (комплект) - 1 шт.
 Культиватор водорослей (КВ-06), Россия (комплект) - 1 шт.
 Культиватор водорослей многоцветный (КВМ-05), Россия - 1 шт.
 лаборатория биотестирования вод - 1 шт.
 микроскоп люмин. Микмед-2. вар. 12-1шт - 1 шт.
 монитор ЖК Samsung LE-46M51B - 1 шт.
 Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.
 спектрофотометр Unico 2800 с ПО - 1 шт.
 Тепловизор Noyafa NF-521 - 1 шт.
 Флуориметр "Фотон 10" в комплекте с ноутбуком - 1 шт.
 флуориметр лаборат А1-ЕФО - 1 шт.
 фотоколориметр Юнико 1201 - 1 шт.
 Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.
 цифровой карманный рефрактометр ATAGO PAL- alpha - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных

средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

– минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной,

центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Экологическая биотехнология" проводится в соответствии с календарным учебным планом.