

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета



Директор
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

О.И. Родькин

«30» сентября 2023

Регистрационный № УД - 128024уч.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

7-06-0521-01 Экология

Профилизация: Экологическая биотехнология

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 7-06-0521-01-2023 от 18.05.2023 и учебного плана учреждения образования по специальности 7-06-0521-01 Экология по профилизации Экологическая биотехнология Рег.№167-23/уч.маг. от 07.04.2023

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Г. Чернецкая, заведующая кафедрой общей биологии и генетики МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
О.В. Нилова, доцент кафедры общей биологии и генетики МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.Р. Грицкевич, доцент кафедры иммунологии МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, кандидат биологических наук, доцент;
В.Н. Кравцова, доцент кафедры ландшафтного проектирования ПолесГУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей биологии и генетики «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» БГУ
(протокол № 10 от 25.05.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» БГУ
(протокол № 9 от 31. мая 2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Восстановление и сохранение биоразнообразия видов растений биотехнологическими методами» составлена на основании образовательного стандарта и учебного плана по специальности 7-06-0521-01 Экология по профилизации Экологическая биотехнология.

Восстановление и сохранение биологического разнообразия – одна из важнейших задач в деле охраны природы, связано это с ограниченностью необходимых для существования человека биологических ресурсов и угрозой их истощения. Учебная дисциплина «Восстановление и сохранение биоразнообразия видов растений биотехнологическими методами» является общеобразовательной дисциплиной, основное внимание при изучении которой отводится эффективности использования методов биотехнологии в стратегии мероприятий сохранения биологического разнообразия.

Цель дисциплины «Восстановление и сохранение биоразнообразия видов растений биотехнологическими методами» ориентирована на получение теоретических знаний о базовых концепциях в изучении биоразнообразия и практических навыков в области проблем его сохранения.

Основные задачи дисциплины:

- получить теоретические знания о базовых концепциях в изучении восстановления биоразнообразия и практические навыки в области проблем его сохранения;

- ознакомить студентов с основными методами сохранения биоразнообразия с учётом основных стратегий его восстановления, спецификой биотехнологических инструментов размножения растений и технологией хранения культур;

- ознакомить студентов с основными законодательными актами РБ по мониторингу биоразнообразия и национальной стратегией сохранения биоразнообразия РБ.

Дисциплина входит в состав модуля «Современные вопросы биотехнологии и экологии» и формирует компетенцию СК-3: оперировать современными знаниями о культивировании клеток и тканей растений, их клональном микроразмножении и применять их на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- определение понятия «биологическое разнообразие», уровни разнообразия живой природы, классификацию биоразнообразия;

- роль биологического разнообразия в поддержании устойчивого развития человеческого общества и стабильного существования естественных экосистем;

- биотехнологические методы сохранения биоразнообразия;

- основные направления антропогенного воздействия на биоразнообразие;

уметь:

- правильно применять основные термины и понятия;

- применять на практике биотехнологические методы сохранения биоразнообразия;

приобретать новые знания, анализировать и систематизировать изменение разнообразия под воздействие природных и антропогенных факторов;

применять методы исследований при решении типовых профессиональных задач;

обосновать необходимость и перспективы восстановления и сохранения биоразнообразия в урбанизированных и промышленных районах;

владеть:

методами анализа и оценки биоразнообразия на разных уровнях организации биосферы, мониторинга и охраны биоразнообразия;

методами наблюдения и эксперимента с растительными объектами;

методиками сохранения биоразнообразия растений на видовом уровне;

методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Программа дисциплины включает в себя следующие темы: введение, уровни биоразнообразия, биологическое разнообразие и методы оценки его состояния, научное обеспечение мониторинга и сохранение биоразнообразия растений, использование биотехнологических методов восстановления и сохранения биоразнообразия на популяционном и видовом уровнях, сохранение биологического разнообразия растений в культуре ткани *in vitro* и его рациональное использование, всемирная стратегия сохранения биологического разнообразия, правовые аспекты сохранения биоразнообразия.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности рекомендуется использовать учебно-методические комплексы, проводить текущий контроль знаний на каждом практическом занятии, а также итоговый контроль – на зачете.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическим работам. Среди эффективных педагогических методик и технологий, которые способствуют вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач, следует выделить:

- технологию проблемно-модульного обучения;
- технологию учебно-исследовательской деятельности;
- интенсивное обучение;
- моделирование проблемных ситуаций и их решение.

В целях формирования современных и социально-профессиональных компетенций выпускника вуза в практику проведения занятий целесообразно внедрять методики активного обучения и дискуссионные формы.

Объем дисциплины составляет 100 часов, из них 42 ч – аудиторные (лекции – 30 ч., практические занятия – 12 ч.). Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма получения образования – дневная.

Форма текущей аттестации – зачет в 1 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Понятие биоразнообразия, эволюция определения. Возникновение и развитие биологического разнообразия Земли. Роль биоразнообразия в функционировании экосистем и жизни человека. Международная программа «Биологическое разнообразие».

2. УРОВНИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Системная концепция биоразнообразия. Генетическое, видовое разнообразие. Экосистемное разнообразие. Биоразнообразие, созданное человеком. Классификация биоразнообразия. Инвентаризационное и дифференцирующее разнообразие. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов.

3. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЕГО СОСТОЯНИЯ

Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие). Методы построения графиков видового обилия. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Графический анализ бета-разнообразия. Гамма – разнообразие наземных экосистем. Применение показателей разнообразия.

4. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ

Общее понятие и виды мониторинга. Мониторинг как система получения информации о состоянии биоразнообразия во всех его проявлениях с целью оценки его изменения. Система мониторинга в Республике Беларусь. Мониторинг растительного мира. Мониторинг инвазионных видов растений.

Роль растений в круговороте веществ, в природе и жизни человека. Влияние человека на растительные сообщества и отдельные виды растений. Сохранение редких видов растений. Красная книга МСОП. Красная книга Беларуси.

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ

Теоретические основы восстановления и сохранения биоразнообразия. Сохранение биоразнообразия на различных уровнях организации живой природы. Сохранения видов методом *in situ* (в условиях живой природы). Поддержание вида в искусственных условиях методом *ex situ*. Основные типы генетических банков (полевые банки, банки семян, пыльцы, тканей, ДНК).

6. СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В КУЛЬТУРЕ ТКНИ *IN VITRO* И ЕГО РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Технологии *in vitro* как дополнительная опция в стратегии сохранения биоразнообразия растений *ex situ*. Проблемы и перспективы клонального микроразмножения. Этапы и методы клонального микроразмножения.

Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения. Качество растений, размножаемых *in vitro*. Технологии хранения культур *in vitro*.

7. ВСЕМИРНАЯ СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Глобальные экологические изменения. Международный опыт по сохранению живой природы. Стратегия сохранения биологического разнообразия. Конвенция о биологическом разнообразии.

Национальная стратегия сохранения биологического разнообразия в Беларуси. Приоритеты Национальной стратегии.

8. ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Правовые механизмы сохранения биоразнообразия. Законодательство в области сохранения биоразнообразия. Меры, регулирующие сохранение биоразнообразия.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное			
1.	Введение (2 ч.)	2						Компьютерная презентация № 1	
2.	Уровни биоразнообразия (6 ч.)	4	2					Компьютерная презентация № 2	Устный опрос Тестовые задания
3.	Биологическое разнообразие и методы оценки его состояния (6 ч.)	4	2					Компьютерная презентация № 3 Информационно-справочные поисковые системы	Устный опрос Контрольная работа
4.	Научное обеспечение мониторинга и сохранения биоразнообразия растений (10 ч.)	6	4					Компьютерная презентация № 4 Информационные сайты. Биоразнообразие Беларуси.	Устный опрос Контрольная работа
5.	Использование биотехнологических методов восстановления и сохранения биоразнообразия на различных уровнях (4 ч.)	4						Компьютерная презентация № 5 Лабораторное оборудование	Индивидуальная работа
6.	Сохранение биологического разнообразия растений в культуре ткани <i>in vitro</i> и его рациональное использование (6 ч.)	4	2					Компьютерная презентация № 6 Лабораторное оборудование	Устный опрос Контрольная работа
7.	Всемирная стратегия сохранения биологического разнообразия (4 ч.)	4						Компьютерная презентация № 7 Карта экорегионов мира. Электронные журналы по биоразнообразию	Устный опрос
8.	Правовые аспекты сохранения биоразнообразия (4 ч.)	2	2					Компьютерная презентация № 8 Нормативные и законодательные акты	Контрольная работа
	ИТОГО:	30	12						Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы к преподаванию учебной дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется активно использовать методы развития критического мышления, учебной дискуссии и проектного обучения. Метод развития критического мышления студентов представляет собой систему, формирующую навыки работы с информацией по темам изучаемой дисциплины. Студенту в процессе изучения информации необходимо осуществлять её отбор, анализ содержания, проводить сравнения и выявлять отличительные особенности, формулировать выводы, исследовать альтернативы.

Метод учебной дискуссии предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и согласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование метода рекомендуется при изучении современных проблем в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Метод проектного обучения представляет собой способ организации учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования и самоорганизации. Рекомендуется использовать метод проектного обучения в форме работы малой группы студентов на практических работах. Преподаватель в процессе выполнения проектов осуществляет консультационную функцию, оценивает готовый проект и выступления студентов на его презентации.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Биомониторинг загрязнения урбанизированных территорий [Текст]: монография/Н.Н.Красногорская [и др.].— Уфа: Типография им.Ф.Э.Дзержинского, 2009.—212 с.
2. Basic Biotechnology [Текст]: Биотехнология/edited by Colin Ratledge. —third edition. New York: Cambridge University Press, 2006.—666 с.
3. Гончарова, Н. В. Биомониторинг [Текст]: учеб.-метод. пособие/Н.В.Гончарова.-Минск:МГЭУ им.А.Д.Сахарова,2011.— 60 с.
4. Картель,Н.А. Биотехнология в растениеводстве [Текст]: учебник/Н.А. Картель, А.В.Кильчевский. —Минск: Тэхналогія,2005.— 310 с.
5. Колесников, С.И. Общая биология [Текст]: учеб.пособие/С.И.Колесников.-4 изд.,стер.-М.:Кнорус,2014.— 288 с.
6. Концепция формирования придорожных растительных сообществ высокой ботанической и эстетической ценности (придорожные цветы) / [И.П. Вознячук и др.]; под ред. А.В. Пугачевского; НАН Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, Центральный ботанический сад, Национальный парк "Нарочанский". - Минск : Беларуская навука, 2021. - 146 с.: ил. - Библиогр.: с. 141-144.

7. Коктыш, И.В. Биотехнология: практикум / И.В. Коктыш, Т.С. Пицко, Я.И. Мельникова; УО «МГЭИ им. А.Д. Сахарова» БГУ. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – 167 с.

8. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений [Текст]: энцикл./гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.). – 4-е изд. – Минск: Бел.энцыкл.імя П.Броўкі, 2015. – 448 с.: ил.

9. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik / Р. Шмид; пер. с нем. А.А. Виноградовой и А.А. Синюшина; под ред. Т.П. Мосоловой и А.А. Синюшина. – 3-е изд., испр. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 324 с.

Дополнительная

10. Решетников, В. Н., Спиридович, Е. В. Научные и практические аспекты развития биотехнологии растений в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/47952> Дата доступа: 3.05.2022.

11. Международный союз охраны природы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iucn.ru>. Дата доступа: 20.02.2023.

12. Систематизированный каталог информационных ресурсов Национальной стратегии и плана действий по сохранению биоразнообразия России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sci.aha.ru/biodiv/index/npd/htm>. Дата доступа: 11.05.2023.

13. Сайт по механизму посредничества Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biodiv.by>. Дата доступа: 10.02.2023.

Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности

Для диагностики результатов учебной деятельности по дисциплине «Восстановление и сохранение биоразнообразия видов растений биотехнологическими методами» рекомендуется использовать следующие формы:

- устный опрос;
- тестовые задания;
- контрольная работа;
- тестовые задания;
- проверка практических работ;
- оценка выступлений студентов на презентации и защите проектов.

Оценка итоговых учебных достижений студента осуществляется на зачете.

Примерная тематика практических занятий

1. Уровни биоразнообразия (2ч)
2. Биологическое разнообразие и методы оценки его состояния (2ч)
3. Научное обеспечение мониторинга и сохранения биоразнообразия растений (4ч)
4. Сохранение биологического разнообразия растений в культуре ткани *in vitro* и его рациональное использование (2ч)
5. Правовые аспекты сохранения биоразнообразия (2ч)

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие биоразнообразия, эволюция определения.
2. Возникновение и развитие биологического разнообразия Земли.
3. Роль биоразнообразия в функционировании экосистем и жизни человека.
4. Международная программа «Биологическое разнообразие».
5. Системная концепция биоразнообразия. Генетическое, видовое разнообразие.
6. Экосистемное разнообразие. Биоразнообразие, созданное человеком.
7. Классификация биоразнообразия. Инвентаризационное и дифференцирующее разнообразие.
8. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов.
9. Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие). Методы построения графиков видового обилия.
10. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Графический анализ бета-разнообразия.
11. Гамма – разнообразие наземных экосистем. Применение показателей разнообразия.
12. Общее понятие и виды мониторинга.
13. Мониторинг как система получения информации о состоянии биоразнообразия во всех его проявлениях с целью оценки его изменения.
14. Система мониторинга в Республике Беларусь.
15. Мониторинг растительного мира.
16. Мониторинг инвазионных видов растений.
17. Роль растений в круговороте веществ, в природе и жизни человека. Влияние человека на растительные сообщества и отдельные виды растений.
18. Красная книга МСОП. Красная книга Беларуси.
19. Теоретические основы восстановления и сохранения биоразнообразия.
20. Сохранение биоразнообразия на различных уровнях организации живой природы.

21. Сохранения видов методом *in situ* (в условиях живой природы). Поддержание вида в искусственных условиях методом *ex situ*.
22. Основные типы генетических банков (полевые банки, банки семян, пыльцы, тканей, ДНК).
23. Технологии *in vitro* как дополнительная опция в стратегии сохранения биоразнообразия растений *ex situ*.
24. Проблемы и перспективы клонального микроразмножения. Этапы и методы клонального микроразмножения.
25. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения. Технологии хранения культур *in vitro*.
26. Глобальные экологические изменения. Международный опыт по сохранению живой природы.
27. Стратегия сохранения биологического разнообразия. конвенция о биологическом разнообразии.
28. Национальная стратегия сохранения биологического разнообразия в Беларуси. Приоритеты Национальной стратегии.
29. Правовые механизмы сохранения биоразнообразия. Законодательство в области сохранения биоразнообразия.
30. Меры, регулирующие сохранение биоразнообразия.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (дата, протокол)
Дисциплина «Восстановление и сохранение биоразнообразия видов растений биотехнологическими методами» входит в состав модуля «Современные вопросы биотехнологии и экологии»	Общей биологии и генетики	Содержание учебной программы дисциплины «Восстановление и сохранение биоразнообразия видов растений биотехнологическими методами» не дублируется с содержанием дисциплин входящих в состав модуля «Современные вопросы биотехнологии и экологии»	Протокол № <u>10</u> от <u>25.05.</u> 2023

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
по Модулю «Современные вопросы биотехнологии и экологии»
Восстановление и сохранение биоразнообразия видов растений
биотехнологическими методами
для специальности 7-06-0521-01 Экология
Профилизация: Экологическая биотехнология
на 2023/2024 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения по дисциплине	Основание
	Основная литература Прогноз состояния природной среды Беларуси на период до 2035 года / [В. М. Байчоров и др.] ; под общ. ред. В. С. Хомича ; НАН Беларуси, Мин-во природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ. - Минск: Беларуская навука, 2022. - 332 с.: ил. - Библиогр.: с. 317-328.	Изменение библиотечного фонда

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры общей биологии и генетики (протокол № 1 от 31 августа 2023 г.)

Заведующий кафедрой
к.с.-х.н, доцент



А.Г. Чернецкая

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
к.х.н., доцент



А.Г. Сыса