

Белорусский государственный университет



Прикладные проблемы биологии, биотехнологии и экологии

Учебная программа для специальности:
1-31 80 01 Биология

2012 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Кафедра биохимии биологического факультета Белорусского государственного университета;

Кафедра ботаники биологического факультета Белорусского государственного университета;

Кафедра зоологии биологического факультета Белорусского государственного университета;

Кафедра микробиологии биологического факультета Белорусского государственного университета;

Кафедра физиологии и биохимии растений биологического факультета Белорусского государственного университета;

Кафедра общей экологии и методики преподавания биологии биологического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Виктор Викторович Маврищев, заведующий кафедрой общей биологии Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», кандидат биологических наук, доцент;

Наталья Павловна Максимова, заведующая кафедрой генетики Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 19 октября 2012 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 23 ноября 2012 г.)

Ответственный за редакцию: Татьяна Ивановна Дитченко

Ответственный за выпуск: Татьяна Ивановна Дитченко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Прикладные проблемы биологии, биотехнологии и экологии» призван обеспечить специальную подготовку в области биологии студентов магистратуры как второй ступени высшего профессионального образования. В программе курса нашли отражение основные на современном этапе направления и тенденции развития биологической науки. Большое внимание уделено инновационным аспектам биологических исследований, проблематике экологической и биобезопасности, эффективного использования биологических ресурсов. Выбор рассматриваемых тем и разделов осуществлен в полном соответствии с утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 585 от 19.04.2010 г. «Перечнем приоритетных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь на 2011–2015 годы».

Цель курса – получение студентами магистратуры знаний, необходимых для успешного профессионального становления как специалистов высшей квалификации в области биологии.

Основными задачами дисциплины являются углубление специальных знаний магистрантов по наиболее актуальным прикладным вопросам биологии, биотехнологии и экологии, а также расширение профессионального кругозора будущих специалистов высшей квалификации в предметной области биологических наук.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- проблемы и перспективы прикладных направлений белковой инженерии;
- основные аспекты прикладной микробиологии (использование прокариот в сельском хозяйстве, промышленных технологиях, медицине, охране окружающей среды);
- современное состояние и перспективы применения биосенсорной техники;
- методы получения и направления использования трансгенных организмов;
- современные проблемы демографии;
- биоэнергетические основы стабильного функционирования экосистем;
- теоретические и практические основы рационального использования ресурсов растительного и животного мира;

уметь:

- использовать достижения микробиологии в решении задач селекции, медицины, экологии и биотехнологии, а также применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности;
- применять биосенсоры в аналитических целях;

- использовать основные законы экологии в практической деятельности, принимать решения практического характера с целью экологической оптимизации природопользования;

- исследовать региональную флору, фауну и растительность Беларуси с целью выявления хозяйственно полезных видов и определения их запасов, а также определять и обосновывать нормы эксплуатации различных групп растительных и животных ресурсов, меры экологической оптимизации устойчивого использования природных ресурсов.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- технология проблемно-модульного обучения;

- компетентностный подход, реализуемый на лекциях и при организации самостоятельной работы студентов.

При чтении лекционного курса рекомендуется применять технические средства обучения для демонстрации слайдов и презентаций. Для организации самостоятельной работы студентов по курсу рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

Программа рассчитана на 112 часов, в том числе 34 часа аудиторных (лекционных).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. заняти я	КСР	
1	Прикладные аспекты биологии и биотехнология	16				36
2	Экология и рациональное природопользование	18				42
	Итого:	34				78

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

1.1. Прикладная микробиология: прокариоты в сельском хозяйстве

Взаимодействие микроорганизмов и растений. Фитопатогенные микроорганизмы. Применение микроорганизмов и микробных

биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений. Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Микроорганизмы-фитостимуляторы. Использование микроорганизмов в животноводстве.

1.2. Прикладная микробиология: прокариоты в промышленных технологиях

Основные задачи и перспективы развития промышленной микробиологии. Получение кормовых белковых продуктов, медицинских, ферментных, ветеринарных препаратов, бактериальных удобрений и метаболитов бактерий первой и второй фазы роста. Использование отдельных групп микроорганизмов при получении молочнокислых продуктов, хлебопечении, мясной и рыбной промышленности и др. Использование бактерий в процессах биотрансформации органических соединений.

1.3. Прокариоты и медицина: тенденции и направления современных исследований

Современные представления о факторах патогенности болезнетворных бактерий. Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях. Системы секреции факторов патогенности бактериальными клетками.

1.4. Биосенсорная техника: современное состояние и перспективы

Общие принципы построения аналитических биосенсорных устройств. Подбор биологического тестирующего элемента. Современные подходы и техническая база к оценке величины тест-реакции. Использование биосенсоров в научных исследованиях, медицине оценке состояния среды и производстве. Разработка и производство биосенсоров.

1.5. Получение и использование трансгенных организмов. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности

Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки. Современные направления в создании генетически модифицированных растений. Социально-экономические аспекты внедрения трансгенных организмов в практику. Критерии и методы оценки безопасности генетически модифицированных организмов. Международная и государственная регламентация биобезопасности.

1.6. Проблемы и перспективы прикладных направлений белковой инженерии

Постгеномные технологии (протеомика, метаболомика). Принципы и методы анализа протеома. Структурная и функциональная протеомика. Прикладные аспекты протеомики.

1.7. Культура клеток и тканей – альтернативный источник получения биологически активных веществ из растений

Преимущества культур растительных клеток в качестве источников биологически активных веществ по сравнению с традиционным растительным сырьем. Перспективные направления использования культивируемых растительных клеток для получения вторичных метаболитов. Проблема взаимосвязи синтеза продуктов вторичного метаболизма с процессами роста и дифференцировки в культурах клеток растений. Регуляция синтеза вторичных метаболитов. Создание клеточных линий сверхпродуцентов. Этапы разработки промышленных технологий получения биологически активных веществ с помощью культивируемых растительных клеток.

1.8. Использование подходов клеточной биологии при исследовании катионных каналов

Структурные особенности различных классов катионных каналов растений. Общие принципы биофизического анализа функционирования ионных каналов и рецепторов. Метод фиксации потенциала, выделение проводимости для отдельных катионов, изучение селективности и фармакологических свойств каналов. Получение и анализ вольт-амперных характеристик катионных каналов, типы каналов по потенциалозависимости. Принципы техники MIFE, преимущества и недостатки этого метода. Электрофизиологический анализ при помощи методики пэтч-кламп. Технические аспекты техники пэтч-кламп, особенности изготовления пэтч-пипеток и подготовки простопластов. Люминометрический подход, использование экворина и других зондов при изучении транспортно-сигнальных процессов на мембранах.

2. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

2.1. Прокариоты и окружающая среда

Микробные процессы в экосистемах и их прикладные аспекты: биоразрушение, биологическая обработка органических отходов, биоремедиация загрязненных почв и грунтов, биогеотехнология металлов.

2.2. Антропогенные экосистемы

Человек и экосистемы. Естественные экосистемы и принципы построения искусственных экосистем. Агроэкосистемы. Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем. Индустриально-городские экосистемы и их структура. Нообиогеоценоз как элементарная структурная единица экосистемы. Принципиальные схемы структуры

природно-промышленной системы: компонентная, иерархическая, функциональная и морфологическая.

2.3. Современные проблемы демографии: глобальный и региональный аспекты

Примеры применимости биоэкологических закономерностей к характеристике демографических явлений у человека. Глобальные тенденции динамики населения и его структуры, их причины и возможные экологические последствия. Артефакты в общем анализе динамики численности и структуры населения. Региональные демографические особенности Беларуси, их причины и возможные последствия.

2.4. Биоэнергетические основы стабильного функционирования экосистем

Энергетика в системе фито-, зоопланктона, ее структурные перестройки, эффективность функционирования начальных звеньев пищевой цепи. Оптимальные условия получения рыбной продукции. Практические применение правила Линдемана в выборе оптимальных режимов рыбоводства.

2.5. Ресурсы растительного и животного мира, их мониторинг, рациональное использование и охрана

Широкое и узкое понимание ресурсных видов. Кадастр и мониторинг природных ресурсов.

Современные и потенциальные ресурсы флоры. Антропогенные изменения растительности. Ресурсы лесной, луговой и болотной растительности Беларуси. Экологически грамотная их эксплуатация и охрана.

2.6. Проблемы филогении, новые подходы к систематике живых организмов

Реконструкция филогении таксонов различного ранга. Проблема сходства, отражающая общность происхождения. Новые методы систематики: кариосистематика, хемосистематика, геносистематика. Современные направления классификации: фенетика, кладизм, филистика. Проблемы филогении и мегасистематики грибов и растений.

2.7. Чужеродные (инвазийные/адвентивные) виды растений, животных и грибов в фауне и флоре

Разнообразие органического мира. Альфа-, бета- и гамма-разнообразие. Аборигенные и адвентивные формы, интродукция и натурализация. Внедрение инвазивных видов в сообществе, его последствия. Прикладные аспекты проблемы. Адвентивная фракция рецентной флоры и фауны Беларуси и прогноз её пополнения в современный период.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

О с н о в н а я:

1. Агрессивные чужеродные виды диких животных и дикорастущих растений на территории Республики Беларусь [Текст] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам», Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси». – Мн., 2008.
2. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию / А.Ф. Алимов. – Л.: Гидрометеиздат, 1989.
3. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р. Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999.
4. Валиханова, Г.Ж. Биотехнология растений / Г.Ж. Валиханова. – Алматы : «Конжык», 1996.
5. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М.: Мир, 2002.
6. Гричик В.В. Растительные и животные ресурсы / В.В. Гричик. – Мн.: БГУ, 2002.
7. Демидчик В.В. Основные закономерности функционирования неселективных катионных каналов плазматической мембраны клеток корня высших растений. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / В.В. Демидчик. – Мн., 2010.
8. Ермишин А.П. Генетически модифицированные организмы. Мифы и реальность / А.П. Ермишин. – Мн.: Техналогія, 2004.
9. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.
10. Кудряшов А.П. Биосенсорные устройства / А.П. Кудряшов. – Мн.: БГУ, 2003.
11. Лопатин И.К. Основы зоологической систематики / И.К. Лопатин. – Мн.: Изд-во БГУ, 2005.
12. Майр Э. Методы и принципы зоологической систематики / Э. Майр. – М., 1956.
13. Майр Э. Популяции, виды и эволюция / Э. Майр. – М., 1974.
14. Парфенов В. И., Ким Г. А., Рыковский Г. Ф. Антропогенные изменения флоры и растительности Беларуси / В.И. Парфенов, Г.А. Ким, Г.Ф. Рыковский. – Мн.: Наука и техника, 1985.

15. Промышленная микробиология / под ред. Н.С. Егорова. – М.: Высшая школа, 1989.
16. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 2003.
17. Современная микробиология: прокариоты. В 2-х томах / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2005.
18. Тегако Л.И. Основы антропологии и экологии человека / Л.И. Тегако, И.И. Саливон. – Мн.: Технология, 1997.
19. Шипунов А.Б. Система живых организмов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://herba.msu.ru/shipunov/os/os-ru.html>
20. Demidchik V.V. Characterisation of root plasma membrane Ca^{2+} -permeable cation channels: techniques and basic concepts // In A.G. Volkov: Plant Electrophysiology. Springer-Verlag. – Berlin Heidelberg, 2012. – P. 360–390.
21. Re[^]go A. T., Chandran V., Waksman G. Two-step and one-step secretion mechanisms in Gram-negative bacteria: contrasting the type IV secretion system and the chaperone-ushe pathway of pilus biogenesis // Biochem. J. – 2010. – Vol. 425. – P. 475–488.
22. Shiavo G., van der Goot F.G. The bacterial toxin toolkit // Nature Reviews Molecular Cell Biology. – 2001. – Vol. 2. – P.530–537.
23. Stevens P.F. Angiosperm Filogeny Website. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mobot.org/mobot/research/APweb>
24. Twyman R.M. Principles of proteomics. – Oxford, UK: BIOS Scientific Publishers, 2004.
25. Wilkins M.R., Williams K.L., Appel R.D., Hochstrasser D.F. Proteome Research: New Frontiers in Functional Genomics. – Berlin: Springer, 1997.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

1. Биотехнология Биобезопасность Биоэтика / под ред. А.П. Ермишина. – Мн.: Техналогія, 2005.
2. Бирюков В. В. Основы промышленной биотехнологии. / В.В. Бирюков. – М.: Колос, 2004.
3. Галай Е.И. Использование природных ресурсов и охрана природы / Е.И. Галай. – Мн.: Амалфея, 2008.
4. Загоскина, Н. В. Биотехнология. Теория и практика / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко, Е. А. Калашникова, Е. А. Живухина. – М.: Оникс, 2009.
5. Зефиров А.Л., Ситдикова Г.Ф. Ионные каналы возбудимой клетки (структура, функция, патология) / А.Л. Зефиров, Г.Ф. Ситдикова. – Казань: Арт-кафе, 2010.
6. Камлюк Л.В. Глобальная экология / Л.В. Камлюк. М.: БГУ, 2004.
7. Картель Н.А. Биотехнология в растениеводстве / Н.А. Картель, А.В. Кильчевский. – Мн.: Техналогія, 2005.
8. Клунова С. М. Биотехнология / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. Серия: Высшее профессиональное образование. – М.: Академия, 2010.

9. Микробная биотехнология: Учебное пособие / под ред. И.Б. Лещинской. – Казань: Изд-во «Унипресс», 2000.
10. Муромцев Г.С. Основы сельскохозяйственной биотехнологии / Г.С. Муромцев, Р. Г. Бутенко, Т. И. Тихоненко, М. И. Прокофьев. – М.: Наука, 1999.
11. Основы экологии / В.И. Кормилицин [и др.]. М.: Интерстиль, 1997.
12. Расницын А.П. Процесс эволюции и методология систематики / А.П. Расницын. Тр. ВЭО. – 2002. – Т. 73.
13. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии / В.Д. Романенко. – К.: Генеза, 2004.
14. Свиридов А. В. Типы биодиагностических ключей и их применение / А.В. Свиридов. – М.: Зоологический музей МГУ, 1994.
15. Сельскохозяйственная биотехнология: учеб. / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; под ред. В.С. Шевелухи. – М: Высшая школа, 2003.
16. Состояние и использование биологического разнообразия Республики Беларусь. Аналитический обзор / под ред. Никифорова М.Е. – Мн.: Конкордия, 1998.
17. Шипунов А.Б. Система живых организмов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://herba.msu.ru/shipunov/os/os-ru.html>.
18. Dhingraa V., Gupta M., Andacht T., Zhen F. New frontiers in proteomics research // Int. J. Pharmac. – 2005. – Vol. 299. – P. 1-18.
19. Eggins B. Biosensors: an Introduction / B. Eggins, Chichester etc. – Wiley Teubner, 1996.
20. Endreb R. Plant Cell Biotechnology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1994.
21. Ensminger A. W., Isberg R. R. Legionella pneumophila Dot/Icm Translocated Substrates: A Sum of Parts // Curr Opin Microbiol. – 2009. – Vol.12, № 1. – P. 67–73.
22. Tsai-Tien Tseng, Tyler B.V., Setubal J. C. Protein secretion systems in bacterial-host associations, and their description in the Gene Ontology // BMC Microbiology. – 2009. – Vol. 9. (Suppl 1):S2.