

Рабочий экземпляр № БГ-3174

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А. Л. Толстик

« 01 » авг 2012 г.

Регистрационный № УД-5012уч.

Прикладные аспекты генетики

Учебная программа для специальности:

1-31 01 01 Биология

специализаций 1-31 01 01-01 07 и 1-31 01 01-02 07 Генетика

2012 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Вера Степановна Анохина, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Софья Александровна Дмитриева, главный научный сотрудник Государственного научного учреждения «Институт экспериментальной ботаники им В.Ф. Купревича НАН Беларуси», доктор биологических наук.

Валентина Дмитриевна Поликсенова, заведующая кафедрой ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой генетики Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 15 декабря 2011 года)

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 22 декабря 2011 года)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 3 от 27 января 2012 г.)

Ответственный за редакцию: Вера Степановна Анохина

Ответственный за выпуск: Вера Степановна Анохина

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Интенсивное развитие генетики, появление новых информационных об изменчивости и наследовании признаков живых организмов и их проявлении на разных уровнях организации жизни способствовало формированию разных направлений и разделов в классической и современной генетике, а, соответственно, и определилась роль генетической информации в объяснении механизмов развития и становления как отдельных организмов, так и их совокупностей в виде популяций, видов и биогеоценозов. Достижения молекулярной генетики обеспечили возможность реконструировать новые генетические системы животных, растений и микроорганизмов, а так же решать вопросы медико-генетического консультирования и получать экономически значимые результаты в биотехнологических исследованиях.

Цели и задачи курса. Показать значение генетики в формировании теории и разработке методических приемов селекции, познании механизмов эволюции, в медицинской практике, биотехнологии, экологии и охраны природы. Сформировать у студентов целостное представление важности генетической информации в повышении эффективности развития указанных отраслей исследований и достижении практически значимых результатов.

Основной целью спецкурса является формирование у студентов четкого представления о роли генетических исследований в разработке теории селекции, познании механизмов и закономерностей эволюции, создании и сохранении уникального генофонда живых организмов, медицинской практике и совершенствовании биотехнологических процессов.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- наиболее важные генетические закономерности используемые в селекции, биотехнологии, эволюции, систематике, медицинской практике и охране окружающей среды;
- каким образом достижения генетики обеспечивают повышение эффективности селекционного процесса, создания нового и сохранению существующего генофонда организмов;
- как генетика помогает в охране окружающей среды, понимании механизмов эволюции и моделировании эволюционным процессом;

уметь:

- использовать генетические разработки в практической деятельности;
- уметь объяснить роль генетики в повышении продуктивности растений и животных;
- применить генетические закономерности для интерпретации путей развития организмов;
- использовать данные генетической изменчивости в совершенствовании методологии управления процессами развития живых систем.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом

доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания для выполнения рефератов и самоконтроля).

Теоретические положения лекционного курса развиваются и закрепляются при написании рефератов, при выполнении которых студенты приобретают навыки анализа основных генетических закономерностей в разных направлениях человеческой деятельности. Особой формой закрепления знаний является предметный экзамен.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и разделам курса. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование накопительной рейтинговой системы.

Программа рассчитана максимально на 246 часов, из них 36 аудиторных: 36 – лекционных часов.

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторные			Самост. работа
			Лекции	Лаб. занятия	КСР	
	ВВЕДЕНИЕ	12	2	-	-	10
1	Основные направления практического использования генетики. Генетические основы селекции	18	4	-	-	14
2	Основные направления и методы селекции	28	4	-	-	24
3	Гаметная селекция	22	4	-	-	18
4	Трансгрессивная селекция	14	2	-	-	12
5	Адаптивная селекция и ее генетические основы	18	2	-	-	16
6	Теоретические основы генетической и хромосомной инженерии	24	4	-	-	20
7	Теоретические основы медико-генетического консультирования	18	2	-	-	16
8	Генетика и сельскохозяйственная биотехнология	22	4	-	-	18
9	Генетические закономерности эволюции популяций	26	4	-	-	22
10	Основы молекулярной эволюционной генетики	32	4	-	-	28
	Биотехнологические приёмы в решении генетических и селекционных задач	экскур сии 12	-			12
ИТОГО:		246	36			210

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПРОГРАММЫ

ВВЕДЕНИЕ

Роль генетики в разработке теории и практики селекции, медицинской генетике, познании закономерностей и механизмов биологической эволюции, классификации видов животных, растений, микроорганизмов, паспортизации и идентификации уникальных геномов, обосновании экологической селекции растений и повышении адаптивного потенциала культивируемых форм, а так же разработке теоретических основ сохранения и размножения генофонда природных популяций.

1. Основные направления практического использования генетики. Генетические основы селекции. Использование генетических методов в создании исходного материала для селекции. Генетические ресурсы и методы их увеличения и сохранения. Генетические банки культивируемых растений, признаков, генетические, стржевые коллекции, их создание, поддержание, размножение и использование. Инбредные аллоплазматические линии, их значение и применение в селекции. Спонтанный и индуцированный мутагенез и его использование для изучения и расширения генофонда культивируемых видов. Использование генных, хромосомных, геномных и цитоплазматических мутаций для генетического анализа и создания исходного материала в селекции.

2. Основные направления и методы селекции. Модели сорта и их генетические характеристики. Генетические, молекулярно-генетические и морфо-химические методы паспортизации сортов и маркирования признаков сорта, породы, клона. Системы скрещиваний и их роль в формировании признаков сорта (породы). Простые скрещивания. Прямые, обратные, возвратные. Сложные скрещивания. Ступенчатые гибридизация, конвергентные скрещивания. Принципы подбора пар при скрещивании с учетом генетической детерминации признака, характера взаимодействия генетической системы ядра и цитоплазмы, сцепленного с полом наследования. Механизм и генетический контроль рекомбинации и их роль в эволюции и селекции. Гетерозисная селекция и пути создания гетерозисных гибридов с учетом ЦМС. Инбридинг и аутбридинг и их последствия. Цибриды.

3. Гаметная селекция. Генетические основы гаметной селекции. Использование гаметофитного и реципрокного отбора для выделения перспективных генотипов. Преимущества и достижения гаметной селекции при оценке устойчивости генотипов к биотическим и абиотическим стрессам.

4. Трансгрессивная селекция. Методы выявления и использования трансгрессивных форм. Частота и степень проявления трансгрессивных форм при гибридизации. Роль полимерного взаимодействия генов в получении трансгрессивных форм. Гетерозис и трансгрессии.

5. Адаптивная селекция и ее генетические основы. Генетическая характеристика адаптивного потенциала полигенных систем, ее изучение и использование в селекции. Применение показателей адаптивного потенциала

генотипов для создания трансгрессивных форм с высокой пластичностью и стабильностью генотипов.

6. Теоретические основы генетической и хромосомной инженерии. Роль рекомбиногенеза в селекции и эволюции. Способы переноса чужеродных генов в геном растения. Получение трансгенных растений и их практическое использование. Достижения генетической инженерии животных. Применение молекулярно-генетических маркеров для определения чужеродной ДНК в геноме организмов.. Использование геномных мутаций и разных систем скрещивания для замещения хромосом. Генно-инженерные механизмы на службе медицины.

7. Теоретические основы медико-генетического консультирования. Методы изучения генетики человека (составление и анализ родословных, цитогенетический, близнецовый, иммунологический и популяционно-генетический). Медико-генетическое консультирование и направления его использования. Факторы, влияющие на изменение частот генов в популяции человека. Генетические основы поведения и развития. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека и животных. Использование закономерностей наследования признаков в медицинской практике и криминалистике. Роль цитогенетического анализа в пренатальной диагностике генотипа человека.

8. Генетика и сельскохозяйственная биотехнология. Генетические основы культивирования клеток и тканей *in vitro*, получение и оценки регенерантов, соматических мутаций и размножения уникальных генотипов. Генетические аспекты получения мутантов – продуцентов биологически активных веществ. Изучение морфогенеза растений в культуре *in vitro* и разработка генетических приемов регуляции генов в процессе онтогенеза.

9. Генетические закономерности эволюции популяций. Использование закона Харди-Вайнберга для изучения генетической структуры популяций. Генетические закономерности эволюции в популяции. Роль мутационного процесса, рекомбиногенеза, потока и дрейфа генов и эффективности отбора в преобразовании ее генофонда. Значение генотипической изменчивости в формообразовании и ресинтезе видов. Использование генетических исследований для формирования представлений о закономерностях микроэволюции и прогнозирования процессов онтогенеза. Канализация онтогенеза и ее генетические основы. Эпигенетическая эволюция и ее теоретическое обоснование. Генетические механизмы вертикальной эволюции. Разработка генетических и цитогенетических критериев оценки мутагенного эффекта физических и химических факторов. Анализ генетического груза, гетерогенности и полиморфизма популяции. Антимутагены и их значение. Закон Н.И. Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости и его практическое использование.

10. Основы молекулярной эволюционной генетики. Применение генетических маркеров для доказательства мутагенного эффекта дивергенции и гибридной природы организмов в природе и культуре. Пути эволюции генома. Геносистематика и ее критерии. Генетические карты высших организмов и их

практическое использование. Разработка природоохранных мероприятий по сохранению генофонда и снижению генетического груза в популяциях. Теоретические основы определения генетического родства и генетического расстояния при эволюции разных таксонов и внутривидовой дивергенции. Молекулярная филогения и её практическое использование. Молекулярные часы эволюции.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. *Алтухов Ю.П.* Генетика популяций и сохранение биоразнообразия / Алтухов Ю.П. Сор. Обр. Ж., 1995.
2. *Антонов А.С.* Основы геносистематики высших растений / Антонов А.С. М., 2001.
3. *Бороевич С.* Принципы и методы селекции / Бороевич С. М., 1984.
4. *Бочков Н.П.* Экологическая генетика человека / Бочков Н.П. Эколог. генетика. СПб., 2003.
5. *Георгиев Г.П.* Молекулярно-генетические подходы к терапии рака / Георгиев Г.П. Вестн. РАН, 1998.
6. *Гостимский С.А. и др.* Использование молекулярных маркеров для анализа генома растений / Гостимский С.А. и др. Генетика, 1999.
7. *Дубинин Н.П., Ромашев Д.Д.* Генетическое строение вида и его эволюция. / Дубинин Н.П., Ромашев Д.Д. Избр. Труды в 4 т. М.: Наука, 2000.
8. *Ермишин А.П.* Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность / Ермишин А.П. Мн., 2004.
9. *Жимулев И.Ф.* Генетическая детерминированность поведения дрозофилы и человека. / Жимулев И.Ф. Сор. Обр. Ж., 1997.
10. *Жученко А.А., Король А.Б.* Рекомбинация в эволюции и селекции / Жученко А.А., Король А.Б. М.: Наука, 1985.
11. *Захаров И.А.* Генетические карты высших организмов / Захаров И.А. Л.: Наука, 1979.
12. *Картель Н.А., Кильчевский А.В.* Биотехнология в растениеводстве / Картель Н.А., Кильчевский А.В. Мн., 2005.
13. *Колчанов Н.А. и др.* Моделирование биологической эволюции: регуляторные генетические системы и кодирование сложности биологической организации / Колчанов Н.А. и др. Информ. Вест. ВОГИС. 2004.
14. *Корочкин Л.И.* Введение в генетику развития / Корочкин Л.И. М.: Наука, 1998.
15. *Лутова Л.А. и др.* Генетика развития растений / Лутова Л.А. и др. СПб.: Наука, 2000.
16. Методические указания по гаметной селекции сельскохозяйственных растений / Сб.науч.тр. под ред. акад. РАСХН, заслуж. деят. науки РФ В.Ф. Пивоварова. М., 2001.

17. *Ратнер В.А.* Молекулярная эволюция. / Ратнер В.А. Сор. Обр. Ж., 1998.
18. *Суходолец В.В.* Генетическая теория вертикальной эволюции / Суходолец В.В. М., 2003.
19. *Титок М.А.* Молекулярные аспекты эволюции. Мн. БГУ. 2011.
20. *Четвериков С.С.* О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики / Четвериков С.С. Л.: Наука, 1968.

Дополнительная литература

1. *Алтухов Ю.П.* Динамика генофонда при антропогенных воздействиях / Алтухов Ю.П. Инф. Вест. ВОГИС. 2004
2. *Бочков Н.П. и др.* Медицинская генетика / Бочков Н.П. и др. М., 1984.
3. Генетика – селекции растений / Под ред. В.К. Шумный. Нов-к: НИИ ЦиГ, 1983.
4. Генетика и наследственность. М., 1987
5. *Гершензон С.М.* Мутации / Гершензон С.М. Киев: Наук. Думка, 1991.
6. *Дрогавцев В.А.* Оценка сортов зерновых культур по адаптивности и другим полигенным системам / Дрогавцев В.А. СПб., 2002.
7. *Жимулев И.Ф.* Общая и молекулярная генетика / Жимулев И.Ф. Новос.: НГУ, 2002.
8. *Жученко А.А.* Экологическая генетика культурных растений / Жученко А.А. Самара. 2003.
9. *Кайданов Л.З.* Генетика популяций / Кайданов Л.З СПб. 1998.
10. *Кильчевский А.В., Хотылева Л.В.* Экологическая селекция растений / Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Мн., 1997.
11. *Корочкин Л.И.* Гены и поведение. / Корочкин Л.И. Сор. Обр. Ж., 1997.
12. *Кужир Т.Д.* Антимутагены и химические мутагены в системе высших прокариот / Кужир Т.Д. Мн., 1999.
13. *Лещинская И.Б.* Генетическая инженерия. / Лещинская И.Б. Сор. Обр. Ж., 1996.
14. *Лутова Л.А. и др.* Генетическая инженерия растений. Сверхшения и надежды. / Лутова Л.А. и др. Сор. Обр. Ж., 2000.
15. Молекулярная и прикладная генетика / Научн. Тр. Мн., 2005.
16. *Палилова А.Н.* Генетика и урожай / Палилова А.Н. Мн., 1990.
17. *Приходченко Н.Н., Шкурят Т.П.* Основы генетики человека / Приходченко Н.Н., Шкурят Т.П. Р. на Д., 1997.
18. *Пирузян Э.С.* Основы генетической инженерии высших растений / Пирузян Э.С. М.: Наука, 1988.
19. *Сайфер В.Н.* Исследования геномов к концу 1999 года. / Сайфер В.Н. Сор. Обр. Ж., 2000.
20. *Пыльнев и др.* Частная селекция полевых культур / Пыльнев и др. М., 2005.
21. *Russell P.J.* Genetics / Russell P.J. 5th ed. Menlo Park, California: Addison Wesley Longman Inc., 1998.

ТЕМАТИКА И ВОПРОСЫ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ

1. Генетические основы повышения эффективности селекции (4 часа)

- 1.1 Генетические приёмы создания исходного материала.
- 1.2 Использование геномных мутаций в селекции для увеличения разнообразия форм, геноанализа и замещения хромосом.
- 1.3 Комбинативная изменчивость и трансгрессивная селекция.
- 1.4 Гетерозисная селекция и её теоретические основы.
- 1.5 Генетические основы анализа и создания адаптивных полигенных систем.

2. Гаметная селекция: теория и практика (4 часа)

- 2.1 Генетические основы гаметофитного отбора.
- 2.2 Методы гаметной селекции.
- 2.3 Преимущества гаметной селекции.
- 2.4 Достижения и перспективы микрогаметофитного отбора.

3. Генетические основы создания трансгенных организмов (4 часа)

- 3.1 Необходимость создания трансгенных организмов.
- 3.2 Методические приёмы создания трансгенных организмов.
- 3.3 Доказательства и идентификация трансгенных форм.
- 3.4 Достижения и приёмы трансгенной селекции.

4. Молекулярно-генетические маркеры и их использование в практике (4 часа).

- 4.1 Построение молекулярно-генетических маркеров.
- 4.2 Методы использования молекулярно-генетических маркеров в селекции, семеноводстве, паспортизации форм.
- 4.3 Использование молекулярно-генетических маркеров в медицинской практике и криминалистике.
- 4.4 Генетические маркеры в геносистематике.

5. Генетика и экология (4 часа)

- 5.1 Генетические приёмы изучения и выявления мутагенов антимутагенов в окружающей среде.
- 5.2 Генетические основы изучения мониторинга природных популяций и изменения генофонда животных и растений.
- 5.3 Использование генетических исследований для разработки природоохранных мероприятий.
- 5.4 Механизмы преобразования генофонда популяций.
- 5.5 Генетика и происхождение жизни.
- 5.6 Генетические механизмы видообразования.

6. Генетика и биотехнология (4 часа)

- 6.1 Генетические основы культивирования растений In vitro
- 6.2 Самоклональная изменчивость.
- 6.3 Получение гаплоидов, дигаплоидов и их практическое использование.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)¹
1.			

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине