

Белорусский государственный университет



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ А.Л. Толстик

«30» 11 _____ 2016 г.

Регистрационный № УД 3262 /уч.

Прикладные аспекты генетики

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**
1-31 01 01 Биология (по направлениям)
специализаций 1-31 01 01-01 07 и 1-31 01 01-02 07 Генетика

2016 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013 и учебных планов УВО № G 31з-157/уч. 2013 г., № G 31з-159/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой генетики Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 25 октября 2016 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Прикладные аспекты генетики» является одним из спецкурсов, предназначенных для студентов специальности 1-31 01 01 Биология (по направлениям) специализаций 1-31 01 01-01 07 и 1-31 01 01-02 07 Генетика.

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.

Цель учебной дисциплины – 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.

Задачи учебной дисциплины: показать значение генетики в формировании теории и разработке методических приемов селекции, познании механизмов эволюции, в медицинской практике, биотехнологии, экологии и охраны природы. Спецкурс призван сформировать у студентов целостное представление важности генетической информации в повышении эффективности развития указанных отраслей исследований и достижении практически значимых результатов.

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.

владеть:

- методами создания селекционного материала;
- методами гаметной селекции;
- расчетами генетической структуры популяций;
- методами определения эффективности гетерозиса.

Изучение учебной дисциплины «Прикладные аспекты генетики» должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

Программа учебной дисциплины составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам биологического профиля («Генетика», «Молекулярная генетика», «Теория эволюции» и др.).

В соответствии с учебными планами заочной формы получения образования изучение учебной дисциплины осуществляется в 8-9 семестрах. Программа рассчитана на 174 часа, из них 16 аудиторных: 12 лекционных и 4 часа лабораторных занятий. Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. 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.

2. 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. Закон Н.И. Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости и его практическое использование.

3. 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.

4. 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 стрессорам.

5. 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.

6. 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.

7. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ И ХРОМОСОМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Роль рекомбинаогенеза 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.

8. 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. Роль цитогенетического анализа в пренатальной диагностике генотипа человека.

9. 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.

10. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ

Генетические закономерности эволюции в популяции. Роль мутационного процесса, рекомбинаогенеза, потока и дрейфа генов и эффективности отбора

в преобразовании ее генофонда. Значение генотипической изменчивости в формообразовании и ресинтезе видов, генетические механизмы гибридогенного и хромосомного видообразования. 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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
I	Введение	1				ЛО 3,6,4,8,16 ЛД 3,8,13,15,2		
II	Генетические основы селекции	2				ЛО 1,3 ЛД 8,14,20		реферат
III	Основные направления и методы селекции	2				ЛО 1,3,16 ЛД 3,15,20		
IV	Гаметная селекция	1			4	ЛО 3,10,15 ЛД 6,10		
V	Трансгрессивная селекция	1				ЛО 10,11 ЛД 19,10,6,5		
VI	Адаптивная селекция и ее генетические основы	1				ЛО 2,3 ЛД 12,13,14, 1,9		реферат
VII	Теоретические основы генетической и хромосомной инженерии	1				ЛО 2,5 ЛД 2,11,17,1,9		
VIII	Теоретические основы медико-генетического консультирования	1				ЛО 12,13 ЛД 3,13,16		
IX	Генетика и сельскохозяйственная биотехнология	1				ЛО 3,10,15 ЛД 6,10		
X	Генетические закономерности эволюции популяций	1				ЛО 1,2,7,11 ЛД 1,2,9		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

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.

Дополнительная:

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. Соров. 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. Соров. Обр. Ж., 1996.
14. *Лутова Л.А. и др.* Генетическая инженерия растений. Свершения и надежды. / Лутова Л.А. и др. Соров. 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. Соров. 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.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Учебными планами в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован экзамен. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- устные опросы;
- письменные работы по отдельным темам.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Гаметная селекция (4 часа)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, курс лекций, мультимедийные презентации, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

ТЕМАТИКА И ВОПРОСЫ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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, генанализа 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, эволюция 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 природоохранительных 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 УВО

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. Генетика	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование протокол № 6 от 25 октября 2016 г.
2. Молекулярная генетика	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование протокол № 6 от 25 октября 2016 г.
3. Теория эволюции	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование протокол № 6 от 25 октября 2016 г.

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

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)