



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП «Биология»


(подпись) Зюмченко Н.Е.
« 10 » 07 2019 г. (Ф.И.О. рук. ОП)



УТВЕРЖДАЮ»

Врио заведующего кафедрой
клеточной биологии и генетики

(подпись) Н.Е. Зюмченко
« 10 » 07 2019 г. (Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА»

Направление подготовки — 06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Курс 4, семестр 7

лекции – 27 час.

практические занятия – 36 час.

лабораторные работы - нет.

в том числе с использованием МАО - нет.

в том числе в электронной форме - нет.

всего часов аудиторной нагрузки - 63 час.

в том числе с использованием МАО - нет.

в том числе контролируемая самостоятельная работа - нет.

в том числе в электронной форме - нет.

самостоятельная работа - 45 час.

в том числе на подготовку к экзамену – 36 час.

курсовая работа / курсовой проект - нет.

экзамен - 7 семестр

зачет – нет

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики ШЕН протокол № 16 от 10.07.2019 г.

Врио заведующего кафедрой – доцент Н.Е. Зюмченко.

Составитель: ст. препод. Е.И. Бондарь.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД...(98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 2 из 45

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол № от 20....г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол № от 20....г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 3 из 45

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экологическая генетика»

Программа дисциплины «Экологическая генетика» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования ДВФУ по направлению «Биология». Спецкурс предназначен студентам 4 курса и реализуется в рамках учебного цикла Б1.В.ДВ – дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплины по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (27 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов).

Цель спецкурса – дать студентам представление о целях и задачах экологической генетики, научить свободно оперировать основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции.

Задачи:

1. Рассмотреть основные методы, применяемые в экологической генетике.
2. Дать представление о современных исследованиях в области изучения структуры и функционирования популяций.
3. Научить ставить цели и задачи при исследовании и находить оптимальные пути для их решения с применением современных молекулярных методов.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД...(98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 4 из 45

В связи с тем, что экологическая генетика находится на стыке генетики и экологии и изучает влияние экологических факторов на генетический материал, особенно важно дать представление о современных молекулярно-генетических методах исследования и научить выявлять сильные и слабые стороны этих методов, для решения каких задач они могут быть использованы. Для изучения спецкурса необходимо предварительное усвоение таких базовых дисциплин, как генетика и селекция, биохимия и молекулярная биология, основы экологии.

В результате освоения курса у студента формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные **компетенции**:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 владение базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Знает	основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, о геномике, протеомике
	Умеет	- оперировать основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции - применять современные методы исследования в экологической генетике и понимать их сильные и слабые стороны ставить задачи исследования и находить пути решения с применением современных методов экологической генетики
	Владеет	базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ОПК-8 способность обосновать роль эволюционной идеи в	Знает	основные термины и понятия экологической генетики, популяционной генетики, филогеографии, эволюции и филогенетики

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД...(98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 5 из 45

биологическом мировоззрении; владеть современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции	Умеет	оперировать основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции
	Владеет	современными методами анализа, используемыми в экологической генетике
ПК-16 способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	методы поиска информации в сети Internet; методы и технологии обработки информации принципы выбора метода решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства
	Умеет	применять информационные технологии для систематизации и обобщения информации; эффективно применять информационные образовательные ресурсы в учебной деятельности, в том числе самообразовании; выбрать метод решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства; выбрать инструментальные средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей
	Владеет	навыками использования сетевых технологий работы с информацией; основами выбора инструментального средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экологическая генетика» применяются следующие **методы активного/интерактивного обучения:**

Лекционные занятия:

1. Лекция-визуализация;
2. Лекция-беседа.

Практические занятия:

1. Семинар-коллоквиум-диспут.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 6 из 45

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (27 ч)

Введение (1 ч)

Основные понятия и методы экологической генетики. Задачи экологической генетики. История развития экологической генетики как науки. Понятие молекулярного маркера.

Тема 1. Основные понятия экологической генетики (2 ч)

Структура нуклеиновых кислот и белков. Генетический код и экспрессия генов. Центральная догма молекулярной биологии. Некодирующая ДНК. Функциональная (кодирующая) ДНК. Плазмиды и мобильные генетические элементы. Понятие мутации.

Тема 2. Основы популяционной генетики (2 ч)

Понятие вида и популяции. Закон Харди-Вайнберга. Понятия общего и эффективного размера популяции. Структура популяции (метапопуляции, популяционная подразделенность, модели популяционной структуры). Генетическая изменчивость. Поток генов и идентификация мигрантов.

Тема 3. Основы молекулярной эволюции (2 ч)

Естественный отбор. Дрейф генов. Эффект основателя и горлышко бутылки, принципы определения. Теория нейтральности. Дивергенция и полиморфизм. Теория молекулярных часов. Основные тесты молекулярной эволюции. Понятие гетерозиготности.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 7 из 45

Тема 4. Основные методы экологической генетики (2 ч)

Нейтральные маркеры: мтДНК, микросателлиты, аллозимные локусы. ПЦР и секвенирование ДНК. RAPD, AFLP, SNP. Современные методы исследований. Генетическое картирование.

Тема 5. Эволюция количественных признаков и адаптации (2 ч)

Нейтральные маркеры, которые не нейтральны. Частные случаи отсутствия нейтральности. Гетерозиготность и приспособленность. Сравнение адаптационной и нейтральной изменчивости. Изменчивость в локусе. Количественные признаки и адаптивная изменчивость.

Тема 6. Филогения и филогеография (2 ч)

Задачи и методы. Понятие популяционной дивергенции. Поток генов. Генетическая изменчивость в пространстве. Генетическая изменчивость во времени. Филогеография и коэволюция. Основные статистические методы. Прикладная филогеография.

Тема 7. Экология поведения (2 ч)

Половой диморфизм и проблема пола. От моногамии к промискуитету - структура половых взаимоотношений. Половой диморфизм. Сдвиги в соотношении полов в потомстве. Половое поведение самок. Кооперативное размножение и паразитизм. Пищевое поведение и распределение по территории. Видообразование, опосредованное поведением.

Тема 8. Сохранение биоразнообразия (2 ч)

Молекулярная генетика и сохранение разнообразия. Генетическое разнообразие как ключ к сохранению биоразнообразия. Инбридинг и

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 8 из 45

генетический груз. Аутбредная депрессия. Генетические методы в природоохране (примеры).

Тема 9. Генетический менеджмент диких, природных и реинтродуцированных популяций (2 ч)

Индивидуальная идентификация и семейное родство. Использование генетического фингерпринтинга для определения родства. Родословные. Сукцессии. Гибриды и гибридные зоны.

Тема 10. Экология микроорганизмов и метагеномный анализ (4 ч)

Роль микробных сообществ в природе. Проблема идентификации видов. Популяционная динамика и структура микробных сообществ. Метагеномный анализ: принципы и подходы. Проблемы изучения микробных сообществ. Вирусы.

Тема 11. Человек и среда (2 ч)

Генетически модифицированные организмы. Проблемы и перспективы. Экологические риски использования ГМО. Социальные аспекты использования ГМО. Горизонтальный перенос генов. Инвазии. Искусственная фрагментация ареала.

Тема 12. Проблемы и перспективы экологической генетики (2 ч)

Проблемы и перспективы исследований. Постановка задачи исследования. Гипотеза. Выбор генетического маркера. Основные методы тестирования гипотезы (анализ результатов).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 9 из 45

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 ч)

Занятие 1. Молекулярная биология (4 ч)

- Кодирующая ДНК (рибосомальная ДНК, ядерные структурные (белок-кодирующие) гены, митохондриальная ДНК, хлоропластная ДНК).
- Мутации (соматические мутации, мутации зародышевой линии, точечные мутации ДНК, другие виды мутаций).
- Эволюция и частота мутаций.
- Плазмиды и генетические манипуляции в молекулярной экологии.

Занятие 2. Практические аспекты экологической генетики (4 ч)

- Сбор проб и обработка образцов.
- Белковые методы.
- Иммунологические методы.
- ДНК методы.
- Использование маркеров исходя из проблемы исследования.

Занятие 3. Аналитические методы в экологической генетики (4 ч)

- Идентификация особей и семейных отношений.
- Соотнесение особи и популяции.
- Популяционное разнообразие и структура.
- Филогеография.

Занятие 4. Экология поведения; часть 1 Взаимоотношение полов (4 ч)

- Идентификация пола.
- Определение неизвестные системы спаривания.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 10 из 45

-Репродуктивный успех самцов и самок.

-Хранение спермы.

-Выбор партнера и МНС.

-Конфликт полов.

Занятие 5. Экология поведения; часть 2 (4 ч)

- Пищевое поведение.

- Распределение по территории.

-Паразитизм (Внутри- и межвидовой).

-Кооперация.

-Тактики обмана.

Занятие 6. Популяционная генетика (4 ч)

-Вычисление основных показателей популяции (гетерозиготность, эффективный размер популяции, частота аллелей).

-Статистические тесты популяционной подразделенности.

-Тест максимального правдоподобия при оценке темпов миграции.

-Генетические тесты «горлышка бутылки».

- Анализ состояния популяции.

Занятие 7. Экология микроорганизмов (4 ч)

-Генетический профайлинг микробных сообществ.

-Альтернативы использования рибосомных генов при профайлинге.

-Новые разработки, проблемы и альтернативные подходы анализа проб.

-Микроаррей и экология микроорганизмов.

-Разделение полных геномов и вирусное разнообразие.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 11 из 45

Занятие 8. Генетически модифицированные организмы (4 ч)

- Роль молекулярной экологии в исследовании ГМО.
- Эффект ГМО на природные сообщества.
- Перенос генов из ГМО в другие организмы.
- Эффекты новых генов на другие виды.
- Будущее исследования ГМО и молекулярные маркеры.

Занятие 9. Сохранение биоразнообразия (4 ч)

- Восстановление генетического разнообразия.
- Сохранение растений.
- Сохранение животных.
- Генетическая экспертиза диких животных.
- Важнейшие области сохранения генетического разнообразия.
- Молекулярные маркеры в сохранении биоразнообразия.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экологическая генетика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 12 из 45

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – семинар-коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;

ПР-1 – тесты.

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Основные понятия молекулярной генетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
2	Тема 2. Основы популяционной генетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
3	Тема 3. Основы молекулярной эволюции	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
4	Тема 4. Основные методы молекулярной экологии	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
5	Тема 5. Эволюция количественных признаков и адаптации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
6	Тема 6. Филогения и филогеография	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
7	Тема 7. Экология поведения	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
8	Тема 8. Сохранение	ОПК-7	Знание	УО-2	УО-1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 13 из 45

	биоразнообразие	ОПК-8 ПК-16	Умение Владение	ПР-1	
9	Тема 9. Генетический менеджмент диких, природных и реинтродуцированных популяций	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
10	Тема 10. Экология микроорганизмов и метагеномный анализ	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
11	Тема 11. Человек и среда	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
12	Тема 12. Проблемы и перспективы молекулярной экологии	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Браун Т.А. Геномы. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. — 944 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660961&theme=FEFU>
2. Льюин Б. Гены. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 896 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668068&theme=FEFU>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 14 из 45

3. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — 978-5-379-02024-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

Дополнительная литература

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях (3-е перераб. и дополн. изд.). М.: ИКЦ Академкнига, 2003, 431с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3548&theme=FEFU>
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск: Сиб. Универ. Изд-во, 2007. <http://review3d.ru/zhimulev-i-f-obshhaya-i-molekulyarnaya-genetika>
3. Клаг У., Каммингс М. Основы генетики. М.: Техносфера, 2007. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250613&theme=FEFU>
4. Свердлов Е.Д. Взгляд на жизнь через окно генома. М.: Наука. 2007. 524 с.
5. Beebe T., Rowe G. An Introduction to Molecular Ecology. New York, NY: Oxford University Press, 2004. 346 p.
6. Avise J. Molecular Markers, Natural History, and Evolution: 2nd Edition. Sinauer, Sunderland, MA. 2004. 541 p.
7. Conner J.K., Hartl D.L. A Primer of Ecological Genetics. Sinauer Associates, Inc.; Sunderland, Mass. 2004. 304p.
8. Avise J. Phylogeography: The History and Formation of Species. Harvard University Press, 2000. 447p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:11338&theme=FEFU>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 15 из 45

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
2. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии.
3. <http://elementy.ru/> - сайт с новостями науки.
4. <http://www.whfreeman.com/Catalog/product/moderngeneticanalysis-secondedition-griffiths> Modern Genetic Analysis, Second Edition Anthony J.F. Griffiths; William M. Gelbart; Richard C. Lewontin; Jeffrey H. Miller ©2002 | Second Edition ISBN-13: 9780716743828.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и др.), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Экологическая генетика» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 16 из 45

содержания: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов биологии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикации, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция пресс-конференция, которые строятся на базе предшествующих знаний и в смежных дисциплинах. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

Лекция-визуализация. Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 17 из 45

слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток и тканей, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков – словесное изложение материала должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем, таблиц, слайдов, позволяет формировать проблемные вопросы и способствует развитию профессионального мышления будущих специалистов.

Лекция-беседа – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать студентов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда студентам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные студенты, преподаватель по возможности активизирует студентов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

Лекция пресс-конференция. Преподаватель делает краткое (тезисное) сообщение. Студенты задают вопросы, на которые отвечает преподаватель и

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 18 из 45

другие студенты. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия.

Лабораторные работы

Лабораторные работы повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции. Для проведения лабораторного практикума используется фронтальная форма, т.е. все студенты в аудитории выполняют одно и то же задание. Как правило, каждое занятие начинается со вступительного слова преподавателя и контрольных вопросов, основанных на материале для самостоятельного изучения. Далее обязательно приводится краткий план проведения занятия, в котором объясняется значение каждого параграфа в рамках изучаемой темы, последовательность действий в рамках каждой работы, тонкости, на которые стоит обратить особое внимание, техника безопасности (если необходимо) при использовании определенных методик. Последовательность исполнения действий в рамках каждой определенной темы студенты определяют сами, однако в конце каждого занятия каждый студент обязан отчитаться полученными результатами. В рамках каждого этапа любой студент в аудитории должен быть готов ответить на вопросы о правильном проведении той или иной процедуры. Если процедура выполняется не корректно или совсем не правильно, студент должен быть готов объяснить, в чем была его ошибка и продумать способы разрешения сложившейся ситуации. Важно то, что это обсуждение проводится не наедине с преподавателем, а вместе со всей остальной аудиторией, в форме

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 19 из 45

дискуссии, что способствует предотвращению однотипных ошибок в экспериментах студентами одной группы. В рамках некоторых параграфов тем стимулируется коллективное обсуждение отдельных актуальных вопросов по изучаемой теме.

В качестве методов интерактивного обучения на лабораторных занятиях используется дискуссия.

Дискуссия проводится в группе. Она может быть вызвана преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции. Кроме того, в ходе таких дискуссий происходит более эффективное усвоение сложного теоретического материала.

Коллоквиумы

Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются теоретические вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

Методические указания по работе с литературой

1. Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 20 из 45

источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

2. Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.

2. Для отдельных тем используются специализированное оборудование учебно-научной лаборатории молекулярно-генетического анализа Кафедры и лаборатории генетики ИБМ ДВО РАН.

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатория секвенирования ДНК: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L710	Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
2.	Лаборатория ПЦР-анализа:	pH-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 21 из 45

	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L711	шт.; Амплификатор РТС-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
3.	Генетический банк: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L712	Автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 0,5-10 мкл – 3 шт.; автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 10-100 мкл, - 1 шт.; весы CAS MW - 300 11 – 1 шт.; горизонтальная камера для электрофореза SE-2 – 3 шт.; источники питания для электрофореза – 2 шт.; магнитная мешалка с подогревом – 1 шт.; Микротермостат для Эппиндорф. пробирок – 1 шт.; мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; система геле-документирования Gel Doc 2000 (Bio-Rad, США) – 1 шт.; морозильник Стинол – 1 шт.; Холодильник ДНЕПР – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД...(98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 22 из 45

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Экологическая генетика»

Направление подготовки –06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Владивосток
2019

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 23 из 45

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) подготовку к тестированиям и контрольному (итоговому) собеседованию;
- 3) изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами биологии человека и его здоровья.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами, руководствуясь календарно-тематическим планом дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, лабораторных занятий и тестирований по темам курса.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Экологическая генетика»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, устный ответ.
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, устный ответ.
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
4	4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
5	5 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»

Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 24 из 45
---------------------------------------	---	--	---------------

		лабораторному занятию.		устный ответ.
6	6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
12	12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
13	13 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
14	14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
15	15 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
16	16 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
17	17 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторному занятию.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии, письменный отчет устный ответ.
18	18 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	0,5 часа	Работа на лабораторном занятии,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 25 из 45

		Подготовка к экзамену		письменный отчет устный ответ.
19	19 неделя Экзаменационная сессия	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к экзамену.	36 часов	Сдача экзаменов.

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных занятий, возможно также тестирование. На основании этих результатов студент получает текущие оценки. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме экзамена.

Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению

К лабораторным работам студент должен подготовиться: прочитать соответствующий раздел по теме в учебнике, понять особенности использования конкретного метода.

Для проведения лабораторного практикума используется фронтальная форма, т.е. все студенты в аудитории выполняют одно и то же задание. Как правило, каждое занятие начинается со вступительного слова преподавателя и контрольных вопросов, основанных на материале для самостоятельного изучения. Далее приводится краткий план проведения занятия, в котором объясняется значение каждого параграфа в рамках изучаемой темы, последовательность действий в рамках каждой работы, тонкости, на которые стоит обратить особое внимание, техника безопасности (если необходимо) при использовании определенных методик.

Последовательность исполнения действий в рамках каждой темы студенты определяют сами, однако в конце занятия каждый студент обязан отчитаться полученными результатами. В рамках каждого этапа любой

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД...(98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 26 из 45

студент должен быть готов ответить на вопросы о правильном проведении той или иной процедуры. Если процедура выполняется не корректно, студент должен быть готов объяснить, в чем была его ошибка и продумать способы разрешения сложившейся ситуации. Важно то, что обсуждение проводится вместе со всей аудиторией, в форме дискуссии. Это способствует предотвращению однотипных ошибок в экспериментах студентами одной группы. Стимулируется коллективное обсуждение отдельных актуальных вопросов по изучаемой теме.

Методические указания по подготовке к коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме дискуссии. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебников, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по подготовке к тестированиям по темам

К тестированию студент должен подготовиться особенно тщательно, так как полученные оценки являются одним из ведущих источников итоговой оценки студента. Необходимо еще раз повторить лекционный

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 27 из 45

материал, прочитать нужный раздел в учебнике, вспомнить дискуссии на лекциях и практических занятиях. Старайтесь больше использовать дополнительного материала, в том числе из Интернет-источников, для лучшего усвоения материала. Во многих темах необходимо будет обращаться к источникам (учебникам) по другим дисциплинам. Не пренебрегайте такими источниками, обязательно используйте их при подготовке. В таком случае, материал будет усваиваться легче.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 28 из 45

Приложение 2



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
 ФЕДЕРАЦИИ**
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
 (ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Экологическая генетика»
 Направление подготовки –06.03.01 «Биология»
 Форма подготовки очная

г. Владивосток
 2019

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД...(98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 29 из 45

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p style="text-align: center;">ОПК-7</p> <p>владение базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике</p>	Знает	основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, о геномике, протеомике
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - оперировать основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции - применять современные методы исследования в экологической генетике и понимать их сильные и слабые стороны <p>ставить задачи исследования и находить пути решения с применением современных методов экологической генетики</p>
	Владеет	базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
<p style="text-align: center;">ОПК-8</p> <p>способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеть современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции</p>	Знает	основные термины и понятия экологической генетики, популяционной генетики, филогеографии, эволюции и филогенетики
	Умеет	оперировать основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции
	Владеет	современными методами анализа, используемыми в экологической генетике
<p style="text-align: center;">ПК-16</p> <p>способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных</p>	Знает	методы поиска информации в сети Internet; методы и технологии обработки информации принципы выбора метода решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства
	Умеет	применять информационные технологии для систематизации и обобщения информации; эффективно применять информационные образовательные ресурсы в учебной деятельности, в том числе самообразовании;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 30 из 45

биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях		выбрать метод решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства; выбрать инструментальные средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей
	Владеет	навыками использования сетевых технологий работы с информацией; основами выбора инструментального средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Основные понятия молекулярной генетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
2	Тема 2. Основы популяционной генетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
3	Тема 3. Основы молекулярной эволюции	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
4	Тема 4. Основные методы молекулярной экологии	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
5	Тема 5. Эволюция количественных признаков и адаптации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
6	Тема 6. Филогения и филогеография	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
7	Тема 7. Экология поведения	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
8	Тема 8. Сохранение биоразнообразия	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 31 из 45

9	Тема 9. Генетический менеджмент диких, природных и реинтродуцированных популяций	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
10	Тема 10. Экология микроорганизмов и метагеномный анализ	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
11	Тема 11. Человек и среда	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
12	Тема 12. Проблемы и перспективы молекулярной экологии	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-7 владение базовыми представлениям и об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	знает (пороговый уровень)	основные закономерности и современные достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	знание основных закономерностей и современных достижений генетики и селекции, геномики, протеомики	способность использовать знание основных закономерностей и современных достижений генетики и селекции, геномики, протеомики
	умеет (продвинутый)	- оперировать основными терминами и понятиями, используемым и в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции - применять	умение оперировать основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции, применять современные	способность оперировать основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции, применять современные

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»

Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД...(98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 32 из 45
---------------------------------------	--	--	---------------

		современные методы исследования в экологической генетике и понимать их сильные и слабые стороны ставить задачи исследования и находить пути решения с применением современных методов экологической генетики	методы исследования в экологической генетике и понимать их сильные и слабые стороны, ставить задачи исследования и находить пути решения с применением современных методов экологической генетики	методы исследования в экологической генетике и понимать их сильные и слабые стороны, ставить задачи исследования и находить пути решения с применением современных методов экологической генетики
	владеет (высокий)	базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	владение базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	способность использовать навыки владения базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ОПК-8 способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеть современными представлениями и об основах эволюционной теории, о микро-	знает (пороговый уровень)	основные термины и понятия экологической генетики, популяционной генетики, филогеографии, эволюции и филогенетики	знание основных терминов и понятий экологической генетики, популяционной генетики, филогеографии, эволюции и филогенетики	способность использовать знание основных терминов и понятий экологической генетики, популяционной генетики, филогеографии, эволюции и филогенетики
	умеет (продвинутый)	оперировать основными	умение оперировать	способность оперировать

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»

Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 33 из 45
---------------------------------------	---	--	---------------

макроэволюции		терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции	основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции	основными терминами и понятиями, используемыми в молекулярной генетике, экологии и теории эволюции
	владеет (высокий)	современными методами анализа, используемыми в экологической генетике	владение современными методами анализа, используемыми в экологической генетике	способность использовать современные методы анализа, используемые в экологической генетике
ПК-16 способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	знает (пороговый уровень)	методы поиска информации в сети Internet; методы и технологии обработки информации	знание методов поиска информации в сети Internet; методов и технологий обработки информации, принципов выбора метода решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства	способность использовать знание методов поиска информации в сети Internet; методов и технологий обработки информации, принципов выбора метода решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства
		умеет (продвинутый)	применять информационные технологии для систематизации и обобщения информации; эффективно применять информационные образовательные ресурсы в учебной деятельности, в	умение применять информационные технологии для систематизации и обобщения информации; эффективно применять информационные образовательные ресурсы в учебной деятельности, в

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 34 из 45

		том числе самообразовании; выбрать метод решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства; выбрать инструментальны е средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей	том числе самообразовании; выбрать метод решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства; выбрать инструментальны е средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей	деятельности, в том числе самообразовании; выбрать метод решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства; выбрать инструментальны е средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей
	владеет (высокий)	навыками использования сетевых технологий работы с информацией; основами выбора инструментальног о средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей.	владение навыками использования сетевых технологий работы с информацией; основами выбора инструментальног о средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей.	способность использовать навыки использования сетевых технологий работы с информацией; основы выбора инструментальног о средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По изучаемой дисциплине для текущего контроля и промежуточной (семестровой) аттестации используются следующие

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 35 из 45

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:

УО-1 – устное собеседование, в основном на экзамене.

УО-2 – семинар-коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест.

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка «зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы, и если допускает ошибки при ответе на вопросы преподавателя, то при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «незачетно» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы преподавателя, не владеет материалом изучаемой дисциплины, плохо отвечает или не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Семинар-коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 36 из 45

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

Тест является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Экологическая генетика» предусмотрен **зачет**.

Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется устное собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Вопросы получают старосты учебных групп заблаговременно.

Зачет принимается ведущим преподавателем.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 37 из 45

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачёте – «зачтено» и «не зачтено».

При неявке студента на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, подлежат пересмотру только до конца зачетной недели. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки на зачете

Оценка «зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы, и если допускает ошибки при ответе на вопросы преподавателя, то при этом может исправить ошибку при задании ему наводящих вопросов.

Оценка «незачетно» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы преподавателя, не владеет материалом изучаемой дисциплины, плохо отвечает или не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 38 из 45

Вопросы к зачету по дисциплине «Экологическая генетика»

1. Понятие экологической генетики (молекулярной экологии), связь с другими дисциплинами, основные используемые методы, история развития и становления.
2. Молекулярные маркеры: мтДНК, белковые последовательности, хлоропластная ДНК, ядерная ДНК (особенности использования с точки зрения экологической генетики).
3. Молекулярная идентификация (вид, пол, особь).
4. Проблема вида (морфология vs генетика, гибриды и гибридные зоны).
5. Проблема пола, сдвиг соотношения полов.
6. Экология поведения (от моногамии к промискуетету).
7. Половое поведение самцов и самок, конфликт полов, сдвиг пола у потомков.
8. Поведение – кооперация, паразитизм, питание, распространение, видообразование обусловленное поведением.
9. Популяционная генетика (генетическое разнообразие, структура популяций).
10. Понятие метопуляций, модели популяционной структуры.
11. Поток генов и миграция, идентификация мигрантов, изоляция расстоянием.
12. Эффективный размер популяции, дрейф генов (горлышко бутылки, эффект основателя).
13. Молекулярная и адаптивная изменчивость (проблема не нейтральности молекулярных маркеров)
14. Основные подходы к выявлению адаптивной изменчивости.
15. Филогеография (основные понятия и применяемые методы).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 39 из 45

16. Теория коалесценции, генеалогии, методы выявления филогенетических паттернов.
17. Генетическая изменчивость в пространстве (распределение популяций по ареалу, дивергенция между популяциями, поток генов между популяциями, интрогрессия).
18. Генетическая изменчивость во времени (использование геологических событий для калибровки молекулярных часов, дивергенция линий, древняя ДНК).
19. Применение филогеографии (таксономия, определение естественного ареала и источника при интродукции).
20. Сохранение биоразнообразия (причины вымираний, группы риска, методы и их применение).
21. Проблема инвазий.
22. Инбридинг и генетический груз, аутбредная депрессия.
23. Восстановление естественных популяций на примере растений и животных.
24. Экология микроорганизмов (роль микроорганизмов в природе, проблемы, методы).
25. Основные методы, применяемые в микробиологии.
26. Идентификация вирусов.
27. Генетически модифицированные организмы (доводы за и против, применение).
28. Перенос генов (горизонтальный, вертикальный, механизмы, последствия).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 40 из 45

Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы для подготовки к лабораторным занятиям

Лабораторная работа № 1. Молекулярная биология.

- Кодирующая ДНК (рибосомальная ДНК, ядерные структурные (белок-кодирующие) гены, митохондриальная ДНК, хлоропластная ДНК).
- Мутации (соматические мутации, мутации зародышевой линии, точечные мутации ДНК, другие виды мутаций).
- Эволюция и частота мутаций.
- Плазмиды и генетические манипуляции в молекулярной экологии.

Лабораторная работа № 2. Практические аспекты экологической генетики

- Сбор проб и обработка образцов.
- Белковые методы.
- Иммунологические методы.
- ДНК методы.
- Использование маркеров исходя из проблемы исследования.

Лабораторная работа № 3. Аналитические методы в экологической генетике

- Идентификация особей и семейных отношений.
- Соотнесение особи и популяции.
- Популяционное разнообразие и структура.
- Филогеография.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 41 из 45

Лабораторная работа № 4. Экология поведения; часть 1

Взаимоотношение полов

- Идентификация пола.
- Определение неизвестные системы спаривания.
- Репродуктивный успех самцов и самок.
- Хранение спермы.
- Выбор партнера и МНС.
- Конфликт полов.

Лабораторная работа № 5. Экология поведения; часть 2

- Пищевое поведение.
- Распределение по территории.
- Паразитизм (Внутри- и межвидовой).
- Кооперация.
- Тактики обмана.

Лабораторная работа № 6. Популяционная генетика

- Вычисление основных показателей популяции (гетерозиготность, эффективный размер популяции, частота аллелей).
- Статистические тесты популяционной подразделенности.
- Тест максимального правдоподобия при оценке темпов миграции.
- Генетические тесты «горлышка бутылки».
- Анализ состояния популяции.

Лабораторная работа № 7. Экология микроорганизмов

- Генетический профайлинг микробных сообществ.
- Альтернативы использования рибосомных генов при профайлинге.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 42 из 45

- Новые разработки, проблемы и альтернативные подходы анализа проб.
- Микроаррей и экология микроорганизмов.
- Разделение полных геномов и вирусное разнообразие.

Лабораторная работа № 8. Генетически модифицированные организмы

- Роль молекулярной экологии в исследовании ГМО.
- Эффект ГМО на природные сообщества.
- Перенос генов из ГМО в другие организмы.
- Эффекты новых генов на другие виды.
- Будущее исследования ГМО и молекулярные маркеры.

Лабораторная работа № 9. Сохранение биоразнообразия

- Восстановление генетического разнообразия.
- Сохранение растений.
- Сохранение животных.
- Генетическая экспертиза диких животных.
- Важнейшие области сохранения генетического разнообразия.
- Молекулярные маркеры в сохранении биоразнообразия.

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках или в компьютерном классе. Пример теста приведен ниже.

Тема тестирования: «Структурно-химическая организация генетического материала»

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 43 из 45

1-й вариант

1. Участником какого процесса является ДНК:

- а) только репликации;
- б) репликации и трансляции;
- в) трансляции и транскрипции;
- г) только транскрипции;
- д) транскрипции и репликации;
- е) только трансляции.

2. Установите соответствие между уровнем компактизации ДНК и соответствующими белками:

Уровень компактизации ДНК	Белок, участвующий в организации данного уровня компактизации
1. хромонемный	а) гистон Н1
2. нуклеомерный	б) гистон Н2
3. нуклеосомный	в) гистон Н3
	г) гистон Н4
	д) матриксины

3. На каком уровне компактизации ДНК возможна транскрипция:

- а) хромосомном;
- б) нуклеосомном;
- в) на некомпактизованной ДНК;
- г) хромомерном;
- д) нуклеомерном.

4. Какие компоненты обязательно необходимы для транскрипции:

- а) рибосома;
- б) ДНК;
- в) ДНК-полимераза;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 44 из 45

- г) глюкоза;
- д) РНК-полимераза;
- е) хлорофилл.

5. Выделите компоненты нуклеотида ДНК:

- а) дезоксирибоза;
- б) глюкоза;
- в) гуанин;
- г) фосфорная кислота;
- д) рибоза;
- е) глютамат.

6. Установите соответствие между типом нуклеиновой кислоты и ее характеристикой:

Тип нуклеиновой кислоты:	Характеристика нуклеиновой кислоты:
1. ДНК	а) как правило, одноцепочечная
2. РНК	б) в составе нуклеотидов встречаются следующие азотистые основания: А, Т, Г, Ц
	в) в состав нуклеотида входит рибоза
	г) как правило, двуцепочечная
	д) встречается только у бактерий

7. Отметьте правильно сформированные комплементарные пары нуклеотидов:

- а) Ц-Г;
- б) У-А;
- в) А-Г;
- г) А-Т;
- д) У-Ц

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая генетика»			
Разработала: ст. препод. Бондарь Е.И.	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.04.01-2019	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики	Лист 45 из 45

8. Процесс трансляции происходит:

- а) в ядре;
- б) в цитоплазме;
- в) в митохондриях

9. Какая молекула занимается непосредственным переводом языка

нуклеотидов на язык аминокислот:

- а) ДНК;
- б) т-РНК;
- в) белок;
- г) р-РНК;
- д) и-РНК.

10. Молекулярной основой генотипа является:

- а) ДНК;
- б) белок;
- в) РНК;
- г) глюкозаминогликаны.