




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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП «Биология»


Гальшева Ю.А.
(подпись) (Ф.И.О. рук.ОП)
«13» 09 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
клеточной биологии и генетики


А.П. Анисимов
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«12» 09 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕНЕТИКИ И ФИЛОГЕНЕТИКИ»

Направление подготовки — 06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Курс 4, семестр 8
лекции – 18 час..
практические (семинарские) занятия – 36 час.
лабораторные работы - нет.
в том числе с использованием МАО пр. 10 час.
в том числе в электронной форме - нет.
всего часов аудиторной нагрузки – 54 час.
в том числе с использованием МАО – 10 час.
в том числе в электронной форме - нет.
самостоятельная работа – 54 час.
на подготовку к экзамену – 36 час.
контрольные работы - нет
курсовая работа - нет
экзамен – 8 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 № 1 от 12.09.2017 г.

Заведующий кафедрой – проф. А.П. Анисимов.
Составители: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 2 из 37

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 «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 3 из 37

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики» 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 (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (54 часа, в том числе подготовка к экзамену 36 часов).

«Основы эволюционной генетики и филогенетики» является специальной биологической дисциплиной направления «Биология». Она включает разделы, посвященные возникновению и эволюции жизни, генетическим процессам и закономерностям эволюции, молекулярной филогенетики и геносистематики.

Изучение «Основ эволюционной генетики и филогенетики» связано с другими дисциплинами ОС. Предшествующие дисциплины: генетика и селекция, биохимия и молекулярная биология, математика, математические методы в биологии, теория эволюции и др. Последующие дисциплины магистратуры, связанные с данным спецкурсом: пути и закономерности эволюции, биологическая мегасистематика и возникновение про- и эукариот.

Цель освоения дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики» - сориентировать студентов в проблемах биологической эволюции и филогенетики на молекулярно-генетическом уровне познания.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 4 из 37

Задачи:

- ознакомить студентов с гипотезами и теориями о возникновении и эволюции жизни;
- раскрыть основные процессы и закономерности биологической эволюции на молекулярно-генетическом уровне;
- дать современное представление о молекулярной филогенетике и геносистематике.

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	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия популяционной генетики, филогенетики, сравнительной геномики; - базовые методологические принципы филогенетики: соответствия, неопределенности, филогенетического единства, монофилии, унаследованного сходства, дихотомии; - основные концепции и понятия филогенетики: сходство, родство, гомология, признак, взвешивание, полярность; - структуру филогенеза (кладогенез, семогенез, анагенез).
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при решении методологических, научно-практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; - ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.
	Владеет	методами эволюционной генетики и филогенетики.
ОПК-8 способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеть современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - основные эволюционные теории и гипотезы (происхождения жизни, симбиоза, нейтральности, происхождения эукариот и многоклеточности); - базовые методологические принципы, концепции и понятия эволюционной генетики и филогенетики; - структуру филогенеза (кладогенез, семогенез, анагенез).
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при решении методологических, научно-практических задач

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 5 из 37

		современной эволюционной генетики и филогенетики; - ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.
	Владеет	методами эволюционной генетики и филогенетики.
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	основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, базы экспериментальных биологических данных в глобальных компьютерных сетях
	Умеет	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
	Владеет	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

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

Лекционные занятия:

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

Практические занятия:

1. Коллоквиум-дискуссия по актуальным проблемам дисциплины.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 6 из 37

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 ч)

РАЗДЕЛ 1. Эволюционная генетика

Тема 1. Введение. Основы генетики популяций (2 ч)

История развития эволюционной генетики. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Основные проблемы и задачи, решаемые эволюционной генетикой.

Генетическое разнообразие в популяции (основные понятия, размер популяции и генетическая изменчивость). Структура популяции (подразделенность популяций, принципы выявления популяционной подразделенности). Метапопуляции. Частоты генов, генотипов, аллелей. Полиморфизм. Поток генов. Изоляция расстоянием. Эффективный размер популяции (принципы определения). Инбридинг.

Тема 2. Основы эволюции (2 ч)

Мутации. Миграции. Естественный отбор. Дрейф генов (горлышко бутылки, эффект основателя). Теория нейтральности. Теория молекулярных часов. Основные закономерности эволюции.

Тема 3. Происхождение жизни. Теория РНК-мира (2 ч)

Основные гипотезы происхождения жизни. Концепция биохимической эволюции. Современное понимание сущности живого. Теория РНК-мира. Рибозимы. Протобионты. Происхождение клеток. Первые этапы эволюции. Прокариоты.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 7 из 37

Тема 4. Эволюция про- и эукариот (1 ч)

Модель минимальной клетки. Эволюция метаболизма. Эволюция архей. Первые микробные сообщества. Фотоавтотрофы. Хемоавтотрофы. Симбиоз. Появление эукариот.

Тема 5. Становление многоклеточности (1 ч)

Эволюция симбиоза. Вертикальный перенос генов. Эффект дупликации генов при эволюции многоклеточности. Эволюция азотификсации. Судьба органелл. Понятие канализированной эволюции.

Тема 6. Мутации (2 ч)

Понятие и классификация мутаций. Рекомбинации. SOS- гены. Создание новых генов. Контролируемый мутагенез. Эволюция механизмов адаптации.

РАЗДЕЛ 2. Филогенетика

Тема 1. Предмет и задачи филогенетики как науки (2 часа).

Становление современной филогенетики. Современная филогенетика как область знаний и фундаментальная биологическая дисциплина. Связь с естественнонаучными дисциплинами. Значение проблемы в биологии, медицине и биотехнологии.

Основные разделы филогенетики. Отличие между филогенезом и эволюцией. Структура филогенеза. Молекулярная филогенетика. Объекты и предметы молекулярной филогенетики.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 8 из 37

Тема 2. Основные принципы филогенетики (2 часа)

Эволюционные модели, типы и деление: а) по уровню рассмотрения; б) по содержательности. Структура филогенеза. Понятие об элементарном филогенетическом событии, отличие между дивергентной и филетической эволюцией.

Тема 3. Филогенетические деревья (2 часа).

Классификация деревьев. Основные параметры, характеризующие топологию дендрограмм. Биологическое содержание вершин и узлов. Понятие об основных типах деревьев и их характеристиках. Представление о дихотомическом и политомическом ветвлении, основное отличие между истинной и ложной политомией.

Тема 4. Основные концепции и понятия филогенетики (2 часа).

Концепция предковой группы в анализе родственных отношений. Филогенетические группы. Концепции гомологии. Концепция признака - одна из центральных в исследованиях филогенетико-таксономического направления. Основные свойства сходства.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семинары (36 ч)

Занятие № 1. Эволюция животных (4 часа)

- Основные этапы эволюции животных;
- перестройки геномов;
- появление позвоночных, иглокожих, птиц, млекопитающих и связанные с этим генетические изменения

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 9 из 37

Занятие № 2 Горизонтальный перенос генов (4 часа)

- Типы переноса;
- методы исследования;
- основные примеры, вклад ГПГ в эволюцию животных

Занятие № 3 Эпигенетика (4 часа)

- Примеры материнского импринтинга;
- инактивация X-хромосомы;
- роль парамутаций и метилирования в эволюции

Занятие № 4 Эволюция человека (4 часа)

- Этапы эволюции человека;
- эволюция половых хромосом;
- генетика человеческих популяций;
- отпечатки переселения народов в геноме.

Занятие № 5. Основы филогенетического анализа (4 часа).

- Формулы расчета числа возможных филогенетических деревьев (бескорневых и укорененных).
- Длина – важнейшая характеристика деревьев.
- Понятие об аддитивных и неаддитивных деревьях.
- Понятие о генных и видовых деревьях.

Занятие № 6. Признаковые методы филогенетического анализа (4 часа).

- Основные характеристики кладистического признака
- Анализ отношений между модальностями признака в признаковом дереве.
- Критерии определения полярности признака/

Занятие № 7. Реконструкция филогенезов: современные методы построения филогенетических деревьев (4 часа).

- Дистанционные методы.
- Минимальной эволюции,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 10 из 37

- Наименьших квадратов,
- Невзвешенного попарного сравнения с арифметическим усреднением.
- Признаковые методы.

Занятие № 8. Тестирование устойчивости топологии дендрограмм(4 часа).

- Вероятностные оценки деревьев.
- Оценка соответствия каждого дерева исходным условиям (модели + данные)/
- Сравнение разных деревьев,
- Анализ формы каждого дерева.
- Методы случайного перераспределения данных: бутстрэп и джекнайф.

Занятие № 9. Филогенетическая реконструкция (4 часа).

- Синтез фенетического, кладистического и филогенетического анализов в филогенетической гипотезе.
- Компьютерное моделирование.
- Основные филогенетические программы: PAUP, PHYLIP, MEGA2, MRBAYES, NTSYS-рс 21

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы 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 «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 11 из 37

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля могут использоваться следующие оценочные средства:

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

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

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	РАЗДЕЛ 1. Эволюционная генетика Тема 1. Введение. Основы генетики популяций	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
2	Тема 2. Основы эволюции	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
3	Тема 3. Происхождение жизни. Теория РНК-мира (2 ч)	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
4	Тема 4. Эволюция про- и эукариот	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
5	Тема 5. Становление многоклеточности Тема 6. Мутации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
6	РАЗДЕЛ 2. Филогенетика Тема 1. Предмет и задачи филогенетики как науки	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 12 из 37

7	Тема 2. Основные принципы филогенетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
8	Тема 3. Филогенетические деревья	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
9	Тема 4. Основные концепции и понятия филогенетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	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. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск: Сиб. Универ. Изд-во, 2007. <http://review3d.ru/zhimulev-i-f-obshhaya-i-molekulyarnaya-genetika>
2. Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня. Неожиданные открытия и новые вопросы. М. Издательство «Астрель», 2010, 528 с.
3. Introduction to Genetic Analysis. Anthony J. F. Griffiths; Susan Wessler; Sean B Carroll; John Doebley ©2012 | Tenth Edition ISBN-13: 9781429229432 – Режим доступа: http://bcs.whfreeman.com/iga10e/#t_664856

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 13 из 37

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. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов ; [отв. ред. Л. А. Животовский] ; Академия наук СССР, Институт общей генетики. - Москва : Мир, 1983. - 279 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:47471&theme=FEFU>
3. Павлинов И.Я. Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект). Товарищество научных изданий КМК. Москва. 2005.
4. Янковский Н.К. Русская версия электронного учебника «Образовательная программа по генетике RocheGenetics», 2004. – Режим доступа:
<http://www.roche.com/pages/genedcd/Russian.html>
5. Phylogenetic Analysis of Morphological Data / ed. by John J. Wiens Washington, D. C. London : Smithsonian Institution Press , 2000. 220 p.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:101158&theme=FEFU>
6. Nei M., Kumar S. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford New York Athens : Oxford University Press , 2000. 333 p.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:11323&theme=FEFU>
7. Smith J.M. Evolutionary Genetics: 2nd Edition. Oxford New York Athens : Oxford University Press , 1998. 362 p.
8. Modern Genetic Analysis, Second Edition Anthony J.F. Griffiths; William M. Gelbart; Richard C. Lewontin; Jeffrey H. Miller ©2002 | Second Edition ISBN-13: 9780716743828. – Режим доступа:
<http://www.whfreeman.com/Catalog/product/moderngeneticanalysis-secondedition-griffiths>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 14 из 37

9. Evolutionary Genetics : From Molecules to Morphology / ed. by R. S. Singh, C. B. Krimbas. - Cambridge New York Australia : Cambridge University Press, 2000. - 702 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:101126&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://epdf.tips/genetics-a-conceptual-approach.html> - Genetics. A conceptual approaches. B. Pierce.
2. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
3. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии/

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 «Основы эволюционной генетики и филогенетики» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, семинары-коллоквиумы, самостоятельная работа студентов.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 15 из 37

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов, 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 рубрикацию, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине.

При изложении лекционного курса в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, которые строятся на базе предшествующих знаний, включая смежные дисциплин. Для иллюстрации 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 слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала.

Лекция-беседа – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет вовлекать студентов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Студентам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера. Сами студенты также могут задавать вопросы. Любой из студентов может предложить свой ответ, другой может его

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 16 из 37

дополнить. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формулировать вопросы.

Семинары-коллоквиумы – 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 вопросы, 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.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, дискуссия.

Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

Дискуссия в группе имеет ряд достоинств. Дискуссия может быть вызвана преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 17 из 37

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, 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.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитория для проведения семинаров-коллоквиумов.
2. Лаборатория молекулярно-генетического и цитологического анализа, укомплектованная современным оборудованием.

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L707.	Лаборатория малого практикума: Мультимедийный проектор Sanyo XGA – 1 шт.; переносной экран Draper Consul – 1 шт.; ноутбук.
2.	690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L708	Лаборатория малого практикума: Мультимедийный проектор Sanyo XGA – 1 шт.; переносной экран Draper Consul – 1 шт.; ноутбук; Студенческие микроскопы AxioStar – 12 шт.; Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии и эмбриологии;

Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 18 из 37
---	---	---	---------------

		Наглядный материал (таблицы, муляжи и др.) по иммунологии, цитологии, гистологии и эмбриологии; Холодильник для хранения проб – 1 шт.
--	--	---

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 19 из 37

Приложение 1



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Основы эволюционной генетики и филогенетики»
Направление подготовки – 06.03.01 «Биология»
Форма подготовки очная**

Владивосток

2017

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 20 из 37

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- 3) подготовку к семинарам-коллоквиумам;
- 4) подготовку к экзамену.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, семинаров и контрольных мероприятий.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Основы эволюционной генетики и филогенетики»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 неделя	Работа с литературой. Подготовка к семинару № 1.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
2	3-4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 2.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
3	5-6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 3.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
4	7-8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 4.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
5	9-10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 5.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
6	11-12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 6.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 21 из 37

7	13-14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 7.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
8	15-16 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 8.	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
9	17-18 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 9	2 часа	Работа на семинаре, устный ответ.
10	Экзаменационная сессия	Работа с литературой.	36 часов	Экзамен

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения семинаров-коллоквиумов. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

Методические указания по подготовке к семинарам-коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, 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.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 22 из 37

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 «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 23 из 37

Приложение 2



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы эволюционной генетики и филогенетики»

Направление подготовки –06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 24 из 37

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-7 владение базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия популяционной генетики, филогенетики, сравнительной геномики; - базовые методологические принципы филогенетики: соответствия, неопределенности, филогенетического единства, монофилии, унаследованного сходства, дихотомии; - основные концепции и понятия филогенетики: сходство, родство, гомология, признак, взвешивание, полярность; - структуру филогенеза (кладогенез, семогенез, анагенез).
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при решении методологических, научно-практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; - ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.
	Владеет	методами эволюционной генетики и филогенетики.
<p>ОПК-8 способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеть современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - основные эволюционные теории и гипотезы (происхождения жизни, симбиоза, нейтральности, происхождения эукариот и многоклеточности); - базовые методологические принципы, концепции и понятия эволюционной генетики и филогенетики; - структуру филогенеза (кладогенез, семогенез, анагенез).
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при решении методологических, научно-практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; - ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.
	Владеет	методами эволюционной генетики и филогенетики.
<p>ПК-16 способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ,</p>	Знает	основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, базы экспериментальных биологических данных в глобальных компьютерных сетях
	Умеет	использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 25 из 37

создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях		пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
	Владеет	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

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	РАЗДЕЛ 1. Эволюционная генетика Тема 1. Введение. Основы генетики популяций	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
2	Тема 2. Основы эволюции	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
3	Тема 3. Происхождение жизни. Теория РНК-мира (2 ч)	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
4	Тема 4. Эволюция про- и эукариот	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
5	Тема 5. Становление многоклеточности Тема 6. Мутации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
6	РАЗДЕЛ 2. Филогенетика Тема 1. Предмет и задачи филогенетики как науки	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 26 из 37

7	Тема 2. Основные принципы филогенетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
8	Тема 3. Филогенетические деревья	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
9	Тема 4. Основные концепции и понятия филогенетики	ОПК-7 ОПК-8 ПК-16	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код 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 понятия популяционной генетики, филогенетики, сравнительной геномики; - базовые методологические принципы филогенетики: соответствия, неопределенности, филогенетического единства, монофилии, унаследованного сходства, дихотомии; - основные концепции и понятия филогенетики: сходство, родство, гомология, признак, взвешивание, полярность; - структуру филогенеза (кладогенез,	знание основных понятий популяционной генетики, филогенетики, сравнительной геномики; базовых методологических принципов филогенетики: соответствия, неопределенности, филогенетического единства, монофилии, унаследованного сходства, дихотомии; основных концепций и понятий филогенетики: сходство, родство, гомология, признак, взвешивание, полярность; структуры филогенеза (кладогенез,	способность использовать знание основных понятий популяционной генетики, филогенетики, сравнительной геномики; базовых методологических принципов филогенетики: соответствия, неопределенности, филогенетического единства, монофилии, унаследованного сходства, дихотомии; основных концепций и понятий филогенетики: сходство, родство, гомология, признак, взвешивание, полярность; структуры

		семогенез, анагенез).	семогенез, анагенез).	филогенеза (кладогенез, семогенез, анагенез).
	умеет (продвинутый)	- применять полученные знания при решении методологических, научно-практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; - ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.	умение применять полученные знания при решении методологических, научно-практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.	способность применять полученные знания при решении методологических, научно-практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.
	владеет (высокий)	методами эволюционной генетики и филогенетики.	владение методами эволюционной генетики и филогенетики.	способность использовать методы эволюционной генетики и филогенетики.
ОПК-8 способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеть современными представлениям и об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции	знает (пороговый уровень)	- основные эволюционные теории и гипотезы (происхождения жизни, симбиоза, нейтральности, происхождения эукариот и многоклеточности); - базовые методологические принципы, концепции и понятия эволюционной генетики и филогенетики; - структуру филогенеза (кладогенез,	знание основных эволюционных теорий и гипотез (происхождения жизни, симбиоза, нейтральности, происхождения эукариот и многоклеточности); базовых методологических принципов, концепций и понятий эволюционной генетики и филогенетики; структуры филогенеза	способность использовать сформированные знания основных эволюционных теорий и гипотез (происхождения жизни, симбиоза, нейтральности, происхождения эукариот и многоклеточности); базовых методологических принципов, концепций и понятий эволюционной генетики и

		семогенез, анагенез).	(кладогенез, семогенез, анагенез).	филогенетики; структуры филогенеза (кладогенез, семогенез, анагенез).
	умеет (продвинутый)	- применять полученные знания при решении методологических, научно- практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; - ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.	умение применять полученные знания при решении методологических, научно- практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.	способность применять полученные знания при решении методологических, научно- практических задач современной эволюционной генетики и филогенетики; ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам эволюционной генетики и филогении.
	владеет (высокий)	методами эволюционной генетики и филогенетики.	владение методами эволюционной генетики и филогенетики.	способность использовать методы эволюционной генетики и филогенетики.
ПК-16 способность использовать основные технические средства поиска научно- биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальн ых	знает (пороговый уровень)	основные технические средства поиска научно- биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, базы экспериментальных биологических данных в глобальных компьютерных сетях	знание основных технических средств поиска научно- биологической информации, универсальных пакетов прикладных компьютерных программ, баз экспериментальных биологических данных в глобальных компьютерных сетях	Способность использовать знание основных технических средств поиска научно- биологической информации, универсальных пакетов прикладных компьютерных программ, баз экспериментальных биологических данных в глобальных

биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	умеет (продвинутый)	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	умение 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	компьютерных сетях 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
		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	владение 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	способность использовать навыки владения основными техническими средствами поиска научно-биологической информации, универсальными пакетами прикладных компьютерных программ, создания баз экспериментальных биологических данных, работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 30 из 37

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы эволюционной генетики и филогенетики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

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

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:

1. Устный опрос:

- а) устный опрос в форме собеседования (УО-1),
- б) семинар-коллоквиум (УО-2);

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:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 31 из 37

умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать давать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

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

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации предусмотрен **экзамен**.

Методические указания по сдаче экзамена

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 32 из 37

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента и групповой ведомости.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. Экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, ему разрешается взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на экзаменах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», на зачётах – «зачтено» и «не зачтено».

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

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. 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 экзамена комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «5» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме того легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 33 из 37

Оценка «4» ставится тогда, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «3» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «2» ставится тогда, когда студент не владеет материалам изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Эволюционная генетика и филогенетика»

Раздел «Эволюционная генетика»

1. Молекулярная эволюционная генетика (понятие, цели, задачи)
2. Основные понятия генетики (ген, локус, аллель, геном, фенотип, генотип)
3. Основные понятия эволюции (мутации, миграции, стабилизирующий отбор, дизруптивный, направленный отбор, дрейф генов, горлышко бутылки, эффект основателя)
4. Гипотезы возникновения жизни
5. Химическая эволюция- основные этапы
6. Теория РНК-мира
7. Появление прокариот
8. Эволюция метаболизма
9. Эукариоты (симбиотическая теория)
10. Становление многоклеточности

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст.преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 34 из 37

11. Эволюция симбиоза
12. Эволюция Нох-генов
13. Орнитализация
14. Эпигенетическое наследование (основные понятия и характеристика)
15. Мобильные генетические элементы (типы, основная характеристика каждого типа)
16. Основные этапы эволюции человека
17. Теория нейтральности и молекулярных часов
18. Градуализм и сальтационизм
19. Контролируемый мутагенез
20. Основные закономерности эволюции.

Раздел «Филогенетика»

1. Структура филогенеза.
2. Общая характеристика эволюционных моделей.
3. Филогенетические деревья и их свойства.
4. Основные типы дендрограмм и их характеристики.
5. Родство как фундаментальное понятие филогенетики
6. Монофилия и полифилия.
7. Гомология и принципы гомологизации данных разного типа.
8. Концепция филогенетического признака.
9. Полярность признака, критерии определения.
10. Основные свойства и категории сходства, роль синапоморфий и симплезиоморфий в филогенетическом анализе.
11. Основные принципы взвешивания признаков и сходства.
12. Филогенетическая гипотеза.
13. Общая классификация методов филогенетического анализа.
14. Общая схема филогенетического исследования.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 35 из 37

15. Количественные меры филогенетической близости (общая характеристика дистанций).
16. Критерии оптимальности дендрограмм.
17. Дистанционные методы фенетического анализа.
18. Признаковые методы филогенетического анализа.
19. Обобщенные деревья.
20. Статистические оценки устойчивости филогенетических реконструкций.

Оценочные средства для текущей аттестации

Темы и вопросы семинаров-коллоквиумов

Занятие № 1. Эволюция животных

Каковы основные этапы эволюции животных?

В чем особенности перестройки геномов?

Объяснить причины и механизмы перестройки геномов

Какие генетические изменения привели к появлению позвоночных, иглокожих, птиц, млекопитающих?

Занятие № 2. Горизонтальный перенос генов

Назвать типы переноса генов

Чем горизонтальный перенос отличается от вертикального переноса?

Какие методы используются для изучения ГПГ?

Назвать основные примеры ГПГ и их роль в эволюции животных

Занятие № 3. Эпигенетика

Что подразумевается под генетическим импринтингом?

Назовите примеры материнского импринтинга;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 36 из 37

Что такое инактивация X-хромосомы? Примеры.

Какова роль парамутаций и метилирования в эволюции?

Занятие № 4. Эволюция человека

Назвать основные этапы эволюции человека;

Чем отличаются X и Y хромосомы?

Охарактеризуйте особенности эволюции половых хромосом

Чем отличается процесс изучения животных популяций от человеческих.

Каковы особенности изучения человеческих популяций?

Каким образом возможно определить свидетельства переселения народов.

Занятие № 5. Основы филогенетического анализа.

Какие формулы расчета числа возможных филогенетических деревьев вы знаете?

Что означают бескорневые и укорененные деревья?

Чем и как определяется длина ветвей?

Что означают понятие аддитивные и неаддитивные деревья?

Как различаются генные и видовые деревья?

Занятие № 6. Признаковые методы филогенетического анализа.

Что такое кладистические признаки?

Какие признаки вы знаете?

Как проводится анализ отношений между модальностями признака в признаковом дереве?

Каковы критерии определения полярности признака?

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы эволюционной генетики и филогенетики»			
Разработали: проф. В.А. Брыков, ст. преп. Е.И. Бондарь	Идентификационный номер: РПУД... (98)-06.03.01-Б1.В.ДВ.11.1-2016	Контрольный экземпляр находится на кафедре клеточной биологии и генетики ШЕН	Лист 37 из 37

Занятие № 7. Реконструкция филогенезов: современные методы построения филогенетических деревьев

Дайте характеристику основным филогенетическим методам

Чем отличаются методы построения деревьев друг от друга?

Каким образом выбирают наиболее оптимальный метод построения?

Каковы достоинства и недостатки каждого метода?

Занятие № 8. Тестирование устойчивости топологии дендрограмм

Как оценивается устойчивость топологии.

Каковы критерии при сравнении деревьев?

Какие выводы можно сделать при анализе формы деревьев?

Что означает бутстрэп и джекнайф?

Занятие № 9. Филогенетическая реконструкция

Каким образом проводится филогенетическая реконструкция?

Что дает синтез разных типов анализов?

Каким образом проводится компьютерное моделирование?

Каковы особенности использования основных филогенетических программ?

Какие плюсы и минусы использования программ PAUP, PHYLIP, MEGA2, MRBAYES, NTSYS-рс 21 для филогенетического анализа?