



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Биолого-почвенный факультет  
Кафедра зоологии позвоночных и экологии

Декан биолого-почвенного факультета  
А.Н. Матвеев  
"20" 2024 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: Б1. О. 39 «ЭВОЛЮЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ»

Направление подготовки: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета

Протокол № 7

от «20» 05 2024 г.

Председатель Матвеев А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой  
зоологии позвоночных и экологии

Протокол № 9

от «06» 05 2024 г.

Зав. кафедрой Матвеев А.Н. Матвеев

Иркутск 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Цель и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Содержание и структура дисциплины	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	14
4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	15
4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
а) перечень литературы	17
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	17
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
6.1 Учебно-лабораторное оборудование	18
6.2 Программное обеспечение	18
6.3 Технические и электронные средства обучения	19
7. Образовательные технологии	20
8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	21

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель:** обобщение знаний студентов по теории эволюции, общей биологии и генетике, а также специальным вопросам, касающимся особенностей видообразования.

**Задачи:** изучение основных эволюционных процессов, знакомство с многообразием современных взглядов на эволюцию, возникновение и развитие жизни на Земле.

Курс играет интегрирующую междисциплинарную роль, обобщающую различные направления биологической науки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.39 «Эволюционная биология» относится к базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, является общетеоретической дисциплиной, объединяет изложение молекулярных, аутэкологических, популяционных и экосистемных подходов и тем самым закладывает основы освоения ряда частных теоретических и практических специальных курсов. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «История биологии», «Ботаника», «Зоология», «Генетика» и является основой при изучении последующих предметов реализация которых в общем итоге будет способствовать формированию научного стиля мышления и профессионального кругозора студентов.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Зоология позвоночных»:

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ОПК-2</i> Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	<i>ОПК-2.1</i> Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований	<i>Знать:</i> основные понятия и законы генетики и селекции, эволюционной теории, основы микро- и макроэволюции; <i>Уметь:</i> понимать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении, использовать знания в области генетики и теории эволюции в жизни и профессиональной деятельности с целью формирования мировоззрения; <i>Владеть:</i> теоретическими основами эволюционной теории.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

**Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.**

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 36 часов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/ п	Раздел дисциплины/тема		Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости
						Контактная работа преподавателя с обучающимися				
						Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	Консультация		
1	Введение.	Тема 1.1. Место эволюционного учения в современной биологии.	6	3		1	1		1	Устный опрос
		Тема 1.2. Эволюционный подход в биологии.	6	4		1	1		2	
		Тема 1.3. Эволюция как очень сложный процесс.	6	4		1	1		2	
2	История эволюционных учений	Тема 2.1. История возникновения и развития эволюционных взглядов	6	4		1	1		2	Доклады с презентациями, тестирование
		Тема 2.2. Теория эволюции Чарльза Дарвина.	6	4		1	1		2	
		Тема 2.3. Развитие эволюционных взглядов в	6	4		1	1		2	

		последарвиновский период								
3	Микроэволюция	Тема 3.1. Популяция как элементарная единица эволюции	6	4		1	1		2	Доклады с презентациями, тестирование.
		Тема 3.2. Наследственная изменчивость как материал для эволюции	6	5		2	1		2	
		Тема 3.3. Элементарные факторы эволюции	6	5		2	1		2	
		Тема 3.4. Естественный отбор	6	5		2	1		2	
4	Вид и видообразование	Тема 4.1. Концепция вида	6	5		2	1		2	Доклады с презентациями, тестирование
		Тема 4.2. Процесс видообразования	6	5		2	1		2	
5	Макроэволюция	Тема 5.1. Основные направления макроэволюции.	6	5		2	1		2	Доклады с презентациями, тестирование
		Тема 5.2. Главные направления органической эволюции	6	5		2	1		2	
		Тема 5.3. Закономерности эволюции	6	5		2	1		2	
		Тема 5.4. Эволюция основных групп живых организмов и человека.	6	5		2	1		2	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
	Раздел 1. Введение.	Подготовка докладов с презентациями на основе рекомендуемой литературы и иных источников информации. Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекций	1-2 недели	5	Доклады с презентациями, тестирование	См. п. V
	Раздел 2. История эволюционных учений	Подготовка докладов с презентациями на основе рекомендуемой литературы и иных источников информации. Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекций	3-4 недели	6	Доклады с презентациями, тестирование	См. п. V
8	Раздел 3. Микроэволюция.	Подготовка докладов с презентациями на основе рекомендуемой литературы и иных источников информации. Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекций	5-8 недели	8	Доклады с презентациями, тестирование	См. п. V
	Раздел.4. Вид и видообразование	Подготовка докладов с презентациями на основе рекомендуемой литературы и иных источников информации. Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекций	9-10 недели	4	Доклады с презентациями, тестирование	См. п. V
8	Раздел 5. Макроэволюция	Подготовка докладов с презентациями на основе рекомендуемой литературы и иных источников информации. Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекций	11-14 недели	8	Доклады с презентациями, тестирование	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) - 50						

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 36						

#### 4.3 Содержание учебного материала

### РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ.

1. Место эволюционного учения в современной биологии.
2. Эволюционный подход в биологии. Креационизм или эволюция? Понятие биологической эволюции. Соотношение между эволюцией, адаптацией и естественным отбором. Значение эволюционного подхода в биологии. Миф о неверифицируемости эволюции. Основные доказательства реальности эволюции. Современный “научный креационизм” и его несостоятельность. Эволюция как факт и как теория. Два способа изучения эволюции: описание истории и поиск причин. Принципиальные различия между уникальными и повторяющимися событиями в эволюции. Значение сравнительного метода для изучения закономерностей эволюции.
3. Эволюция как очень сложный процесс. Блочный принцип эволюции. Причины “необратимости” эволюции. Возможности предсказаний в теории эволюции, их реальность и естественные причины ограниченности.

### РАЗДЕЛ 2. ИСТОРИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ УЧЕНИЙ

1. История возникновения и развития эволюционных взглядов в античный период, средневековый период и эпоху возрождения:
  - Процесс накопления знаний о живой природе в доисторическую эпоху.
  - Формирование идеалистического и материалистического мировоззрений в естествознании и философии в Древней Греции. Взгляды ведущих представителей указанных мировоззрений на возникновение, и развитие жизни на Земле (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит, Демокрит, Левкипп, Эпикур, Аристотель, Платон). Создание первых классификаций животного и растительного мира (Аристотель, Теофраст). Развитие естествознания в Древнем Риме (Гален, Лукреций Кар).
  - Развитие естествознания в средневековый период. Роль арабских ученых в развитии медицины и естествознания в этот период (Авиценна, Аверроэс). Естественнонаучные взгляды Рожера Бэкона.
  - Социально-экономические условия развития естествознания в эпоху возрождения. Леонардо Да Винчи и его научные взгляды. Школа анатомов эпохи возрождения: Везалий, Сильвий, Фалопий, Евстахий и др. Развитие научных исследований и систематики растительного мира (Бинарная номенклатура Баугина; Понятие о виде Джона Рея; Понятие о диагностических признаках И. Юнга). Изобретение микроскопа, его применение в биологии (Левенгук, Гук, Мальпиги и др.) и развитие представлений о клеточном строении живых существ.
  - Система природы Карла Линнея и ее значение в дальнейшем развитии естествознания.
  - Естественно-исторические и философские воззрения русских ученых М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева.
  - Эволюционные взгляды Жоржа Кювье основателя палеонтологии и сравнительной анатомии, их идеалистическая и метафизическая сущность. Креацианизм, учение о постоянстве видов и теория катастроф.
  - Представитель трансформизма Жофруа-Сент-Илер и его учение о единстве планов строения животных и преобразовании видов под действием изменений условий среды.
  - Первая научная теория эволюции органического мира Жана Батиста Ламарка, ее достоинства и недостатки.
2. Теория эволюции Чарльза Дарвина.
  - Социально-экономические и естественно-научные предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина.
  - Факторы эволюционного процесса: наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор.



- Доказательства и результаты эволюции.
- 3. Развитие эволюционных взглядов в последарвиновский период.
- Развитие биологии в конце XIX века на основе эволюционных взглядов Ч. Дарвина (Ковалевские, Мечников, Геккель, Гексли и др.)
- Критика эволюционной теории Ч. Дарвина в конце XIX начале XX века со стороны генетиков. Создание мутационной теории эволюции Коржинским и Де Фризом.
- Возникновение и развитие популяционной генетики (формулировка «принципа Харди», работы Четверикова, Фишера, Дубинина, Ромашова, Райта).
- Создание учения о микроэволюции Добржанским, Тимофеевым-Рессовским, Хаксли и др.

### **РАЗДЕЛ 3. МИКРОЭВОЛЮЦИЯ**

1. Популяция элементарная единица эволюции. Типы популяций. Генотип и фенотип, соотношение между этими понятиями. Норма реакции. Элементарное эволюционное явление – изменение генотипического состава популяции.
2. Наследственная изменчивость как материал для эволюции. Комбинативная и мутационная изменчивость. Мутации – элементарный эволюционный материал. Классификация мутаций. Свойства мутаций как эволюционного материала.
3. Элементарные факторы эволюции: мутационный процесс; дрейф генов; популяционные волны; изоляция.
4. Естественный отбор. Основные формы естественного отбора. Классификация форм отбора по характеру его действия на непрерывно варьирующие и дискретные признаки. Направленный (движущий) отбор. Стабилизирующий и уравнивающий (балансирующий) отбор. Дизруптивный и диверсифицирующий (разнообразящий) отбор. Примеры действия различных форм естественного отбора в природе и в эксперименте. Естественный и искусственный отбор: сходства и различия. Количественное описание процесса естественного отбора. Абсолютная и относительная приспособленность генотипа в популяции. Вычисление приспособленности особей через их выживаемость и плодовитость. Коэффициент отбора.

### **РАЗДЕЛ 4. ВИД И ВИДООБРАЗОВАНИЕ**

1. Формирование понятия «вид», его применение в различных биологических дисциплинах. Виды Аристотеля и «эйдос» Платона. Типологическая концепция вида К. Линнея и ее роль в систематике. Критерий нескрещиваемости видов Ж. Бюффона. Номиналистическая концепция вида (Ж.-Б. Ламарк). Противоречивость взглядов Ч. Дарвина на понятие “вид”. Концепция вида в конце XIX – начале XX вв.: жорданоны и линнеоны. Формирование концепции политипического вида и ее значение. Критерии вида: морфологический, физиологический, биохимический, экологический, этологический, молекулярно-генетический, репродуктивный; их относительность, отсутствие абсолютного и универсального критерия. Фенотипические и генотипические различия между видами: амплитуда изменчивости и неоднозначность связи. Виды-двойники. Концепция биологического вида: основные положения, области применимости, преимущества и недостатки. Механизмы биологической изоляции между видами: презиготическая (экологическая, этологическая, механическая, гаметическая) и постзиготическая (нежизнеспособность, стерильность и разрушение гибридов) изоляция. Концепция узнаваемого (recognition) вида; видоспецифичность системы распознавания полового партнера. Концепция репродуктивного вида. Проблема вида у агамных организмов. Клональные виды у протистов. Экологическая концепция вида. Концепции эволюционного и филогенетического (кладистического) вида. Соотношение между представлениями о виде как репродуктивно-изолированной системе и эволюционной линии. Понятие вида в

палеонтологии. Морфологические и временные (последовательные) виды и критерии их выделения. Современный этап развития типологической (морфологической) концепции вида. Фенетическая концепция вида и ее субъективность. Понятие вида в таксономии; различия целей систематики и теории эволюции. Разнообразие и неравноценность видовых форм в природе. Проблема всеобщности видовой дискретности жизни и попытки ее решения. Плюралистическая концепция вида. Структура биологического вида. Типы пространственных отношений между популяциями и видами: аллопатрия, перипатрия, парапатрия и симпатрия. Внутривидовая географическая изменчивость политипических видов: непрерывная (клинальная) и прерывистая (ступенчатая). Локальные расы. Экотипы и экологические расы. Географические расы и подвиды – смежные (парапатричные) и разобщенные (аллопатричные). Полувиды и сингамеоны. Филогеография видов, ее методы и задачи.

2. Концепция видообразования. Классификация форм и способов видообразования. Дивергентное и филетическое видообразование. Видообразование как кладогенез. Проблема реальности филетического видообразования. Палеонтологические свидетельства дивергентного и филетического видообразования. Две формы кладогенеза: разделение вида на два новых и отпочковывание нового вида. Симгенез и гибридогенез. Градуализм и пунктуализм в концепциях видообразования: медленное (постепенное) и быстрое (“мгновенное”) видообразование. Аллопатрическое, перипатрическое, парапатрическое и симпатрическое видообразование. Классификация форм видообразования по его механизмам. Видообразование как побочный результат адаптивной или нейтральной эволюции. Аллопатрическое (географическое) видообразование. Постепенная дивергенция от локальных рас к новым видам в условиях географической изоляции. Примеры и ситуации, демонстрирующие возможность и распространенность аллопатрического видообразования. Кольцевые виды. Экспериментальные доказательства возникновения генетической несовместимости популяций при дивергенции. Связь видообразования и эволюции половых хромосом. Правило Холдейна. Возникновение гибридных зон при вторичном контакте молодых видов. Связь ширины гибридной зоны с расселительными способностями видов. Отбор на усиление презиготических механизмов изоляции в условиях симпатрии и его последствия. Смещение репродуктивных признаков. Зависимость развитости механизмов пре- и постзиготической изоляции от генетической близости видов в условиях алло- и симпатрии. Парапатрическая модель видообразования: аргументы “за” и “против”. Парапатрическое видообразование и первичные гибридные зоны. Быстрое видообразование в условиях небольшого изолята. Перипатрическое видообразование как специальный случай аллопатрической модели. Возможные механизмы быстрого видообразования: гипотезы смены пика (балансового сдвига), эффекта основателя, генетической “революции”, катастрофического отбора и др. Сальтационные модели видообразования. Половой отбор как возможный механизм быстрого видообразования. Примеры перипатрического видообразования.

Симпатрическое видообразование. Возможные механизмы постепенного (дивергентного) симпатрического видообразования. Два типа симпатрии: смежная и биотическая. Роль дизруптивного отбора в биотически-симпатрическом видообразовании. Модель видообразования на основе предпочтения местообитаний. Расы по хозяину и по кормовому растению у насекомых как возможные примеры симпатрического видообразования. Аллохронное видообразование; сезонные расы у растений и животных. Конкурентное видообразование.

Быстрое (“внезапное”) симпатрическое видообразование. Полиплоидия и гибридизация как механизмы видообразования. Авто- и аллополиплоидия. Гибридизация в сочетании с аллополиплоидией – обычный путь видообразования у растений. Возможности возникновения полиплоидии у животных. Полиплоидные и гибридные партеногенетические виды животных. Возможная роль гибридизации и аллополиплоидии в видообразовании у рыб и других раздельнополых животных. Рекомбинационное видообразование:

гибридизация с последующим выщеплением плодовитых диплоидов. Сетчатая эволюция – новый тип филогенетических отношений, возникающий на основе гибридизации. Хромосомное видообразование. Типы хромосомных перестроек и их значение для эволюции кариотипов и видообразования. Робертсоновские веера у млекопитающих. Роль внешней среды в возникновении хромосомных перестроек. Хромосомные перестройки как механизм постзиготической изоляции. Возможная роль генетического дрейфа и мейотического драйва в фиксации хромосомных перестроек. Симпатрические, парапатрические и аллопатрические модели хромосомного видообразования. Стасипатрическая модель видообразования.

## РАЗДЕЛ 5. МАКРОЭВОЛЮЦИЯ

1. Основные направления макроэволюции. Соотношение онтогенеза и филогенеза. Идея рекапитуляции в натурфилософии. Закон зародышевого сходства К. фон Бэра. Биогенетический закон Э. Геккеля и его ограниченность. Факторы, нарушающие правильность рекапитуляции: зародышевые и личиночные адаптации (ценогенезы) и неравномерность развития (гетерохрония). Гетерохрония и ее роль в эволюции формы. Общая, локальная и мозаичная гетерохрония. Классификация форм гетерохронии: пedomорфоз (неотения, прогенез, смещение вперед) и пераморфоз (акселерация, гиперморфоз, смещение назад). Неоднозначность и противоречивость этой классификации. Концепция филэмбриогенезов А. Н. Северцова в свете теории гетерохронии. Роль различных форм гетерохронии в эволюции. Связь форм гетерохронии с условиями среды и с действием г и К-отбора. Пedomорфоз как возможный путь возникновения новых крупных таксонов. Аллометрический рост как форма гетерохронии. Математическое описание аллометрического роста. Изометрия – редко встречающийся частный случай аллометрии. Внутри- и межвидовая аллометрия. Роль аллометрического роста в эволюции новых форм. Модели многомерной трансформации формы Д'Арси Томпсона. Гетеротопия – изменение места закладки органов в онтогенезе. Гетеротопия и экспрессия генов. Гомеотические мутации как пример гетеротопии. Возможная роль гетеротопии в возникновении новых форм. Другие механизмы морфогенеза, причастные к эволюции формы.

2. Главные направления органической эволюции. Арогенез и аллогенез. Классификация аллогенного направления эволюции (Телогенез, Катогенез, Гипергенез).

3. Закономерности эволюции: филетическая эволюция, дивергенция, конвергенция, параллелизм. Закон необратимости эволюции. Правило прогрессивной специализации. Направленность и ограниченность эволюционного процесса.

4. Эволюция основных групп живых организмов. Эволюция человека.

### 4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	1. Место эволюционного учения в современной биологии. История эволюционных учений	Возникновение и развитие эволюционных взглядов в биологии.	1		Доклады с презентациями, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1

2	2. История эволюционных учений	Система природы Карла Линнея и ее значение в дальнейшем развитии естествознания.	1		Доклады с презентациями, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
3	2. История эволюционных учений	Теория эволюции Чарльза Дарвина	1		Доклады с презентациями, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
4	3. Микроэволюция	Комбинативная и мутационная изменчивость. Мутации – элементарный эволюционный материал. Классификация мутаций. Свойства мутаций как эволюционного материала.	1		Доклады с презентациями, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
5	3. Микроэволюция	Изоляция как фактор эволюции, роль изоляции в видообразовании и формировании изолированных флор и фаун.	1		доклад, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
6	3. Микроэволюция	Популяционные волны, их экологическое и эволюционное значение.	1		доклад, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
7	3. Микроэволюция	Искусственный отбор. Его сходство и различие с естественным отбором. Результаты действия искусственного и естественного отбора.	1		доклад, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
8	4. Вид и видообразование	Концепция биологического вида: основные положения, области применимости, преимущества и недостатки.	1		доклад, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
9	5. Вид и	Фенотипические и	1		доклад,	ОПК-2

	видообразование	генотипические различия между видами: амплитуда изменчивости и неоднозначность связи. Виды-двойники. Концепция биологического вида: основные положения, области применимости, преимущества и недостатки.			тестирование	ОПК 2.1
10	5. Вид и видообразование	Понятие вида в таксономии; различия целей систематики и теории эволюции. Разнообразие и неравноценность видовых форм в природе. Проблема всеобщности видовой дискретности жизни и попытки ее решения.	1		доклад, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
11	5. Вид и видообразование	Полиплоидия и гибридизация как механизмы видообразования. Авто- и аллополиплоидия. Гибридизация в сочетании с аллополиплоидией – обычный путь видообразования у растений. Возможности возникновения полиплоидии у животных. Полиплоидные и гибридные партеногенетические виды животных.	1		доклад, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
12	5. Вид и видообразование	Хромосомное видообразование. Типы хромосомных перестроек и их значение для эволюции кариотипов и видообразования.	1		доклад, тестирование	ОПК-2 ОПК 2.1
13	5. Вид и	Видообразование и	1		доклад,	ОПК-2

	видообразование	эволюция организмов в оз. Байкал.			тестирование	<i>ОПК 2.1</i>
14	5. Вид и видообразование	Структура биологического вида. Типы пространственных отношений между популяциями и видами. Внутривидовая географическая изменчивость политипических видов: непрерывная (клинальная) и прерывистая (ступенчатая).	1		доклад, тестирование	
15	6. Макроэволюция	Современные представления об эволюции человека.	1		доклад, тестирование	<i>ОПК-2 ОПК 2.1</i>
16	6. Макроэволюция	Взгляды ученых на эволюцию крупных таксономических групп (семейства, отряды, классы) и причины относительно быстрого вымирания некоторых из них.	1		доклад, тестирование	<i>ОПК-2 ОПК 2.1</i>

#### 4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1-2 недели	Тема 1.1. Место эволюционного учения в современной биологии. Тема 1.2. Эволюционный подход в биологии. Тема 1.3. Эволюция как очень сложный процесс.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ОПК-2	<i>ОПК 2.1</i>
3-4 недели	Тема 2.1. История возникновения и развития эволюционных взглядов Тема 2.2. Теория	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ОПК-2	<i>ОПК 2.1</i>

	эволюции Чарльза Дарвина. Тема 2.3. Развитие эволюционных взглядов в последарвиновский период			
5-8 недели	Тема 3.3. Элементарные факторы эволюции Тема 3.2. Наследственная изменчивость как материал для эволюции Тема 3.1. Популяция как элементарная единица эволюции Тема 3.4. Естественный отбор	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ОПК-2	ОПК 2.1
9-10 недели	Тема 4.1. Концепция вида Тема 4.2. Процесс видообразования	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ОПК-2	ОПК 2.1
11-14 недели	Тема 5.4. Эволюция основных групп живых организмов и человека Тема 5.2. Главные направления органической эволюции Тема 5.3. Закономерности эволюции Тема 5.1. Основные направления макроэволюции	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ОПК-2	ОПК 2.1

#### 4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Эволюционная биология» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к семинарским занятиям.
- Подготовка докладов.

- Подготовка к тестированию по отдельным разделам дисциплины.
- Подготовка к зачету.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-20 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.
- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.
- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.
- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):**

не предусмотрены учебным планом.



## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

1. Теория эволюции: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 510600 «Биология» / А. С. Северцов. – М.: Владос, 2005. – 380 с. – ISBN 5-691-01354-8. (18)
2. Иорданский Н.Н. Организмы, виды и эволюция [Текст]: научное издание / Н. Н. Иорданский; ред. Э. И. Воробьева; Рос. акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. – М.: Либроком, 2011. – 174 с. – ISBN 978-5-397-01870-8.
3. Северцов А.С. Эволюционный стазис и микроэволюция / А.С. Северцов. – М.: Т-во науч. изд. КМК: Авторская академия, 2008. – 176 с. – ISBN 978-5-87317-536-9.
4. Теории эволюции: учебник / Северцов А.С. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 382 с. – (Бакалавр. Академический курс). - URL: <http://www.biblio-online.ru/book/2ADBC59C-45FE-4602-A3D7-465667145972>. – ЭБС «Юрайт». – Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-8430-9: 3000.00 р. – Текст: электронный.
5. Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни: учебник для вузов / Н. Н. Иорданский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 396 с. – (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09633-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 – URL: <https://urait.ru/bcode/598790/p.1> (дата обращения: 04.02.2026).

### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. «Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
5. ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>
6. «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>
10. Библиотека сайта <http://evolution.powernet.ru>
11. <https://urait.ru/author-course/teorii-evolyucii-598548>
12. <https://urait.ru/author-course/evolyuciya-zhizni-598790>
13. <https://elementy.ru/>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебно-лабораторное оборудование:**

#### ***Аудитория для проведения занятий лекционного типа.***

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) мебелью на 100 посадочных мест;

техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации по дисциплине «Эволюционная биология»: мультимедиа проектор, *учебно-наглядными пособиями*: Музейная коллекция чучел и влажных препаратов основных групп позвоночных животных – 230 шт., презентации по каждой теме программы.

#### ***Аудитория для проведения занятий практического, семинарского типа.***

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) мебелью на 20 посадочных мест;

техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации по дисциплине «Эволюционная биология»: мультимедиа проектор Epson EB-X03; *учебно-наглядные пособия*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Основы этологии»;

Музейная коллекция рыб озера Байкал – 56 шт.

#### ***Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы.***

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### ***Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования***

Аудитория оборудована:

специализированной мебелью на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Сейф – 1 шт.; Шкаф-купе - 2 шт.; Принтер – 2шт; Ноутбук– 1 шт.

Таблицы и схемы внешнего и внутреннего строения различных групп позвоночных животных – 764 шт.

### **6.2 Программное обеспечение:**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499.  
Форус Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от  
23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии  
Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер  
Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-  
a87f-29b2a19c463e.

### **6.3 Технические и электронные средства:**

Презентации по всем темам курса.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Эволюционная биология» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция*. Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.
- *Лекция-визуализация*. Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.
- *Практические (семинарские) занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.
- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).
- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Основы этологии» используются следующие технологии:

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### *Оценочные средства для входного контроля*

#### **Вопросы для входящего контроля:**

1. Понятие о фенотипе и генотипе
  2. Законы наследования признаков, контролируемых аллельными генами, их цитологические основы.
  3. Аллельные гены, множественные аллели. Типы взаимодействия аллельных генов
  4. Правило чистоты гамет, его цитологические основы.
  5. Закономерности полигибридных скрещиваний. Три закона Г. Менделя, их цитологические основы.
  6. Законы наследования и наследственности.
  7. Хромосомная теория наследственности.
  8. Типы изменчивости, их роль.
  9. Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики
  10. Норма реакции и проблема наследования приобретенных признаков
  11. Комбинативная изменчивость, ее природа и значение у эукариотических организмов.
  12. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации
  13. Генные мутации, методы их выявления и молекулярные механизмы
  14. Относительность вредности и полезности мутаций
  15. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль
  16. Геномные мутации, классификация
  17. Анеуплоидия, моносомный анализ
  18. Автополиплоидия, ее характеристики
  19. Аллополиплоидия
  20. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных.
- Искусственное получение полиплоидии
21. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование
  22. Генеративные и соматические мутации
  23. Спонтанные и индуцированные мутации. Инсерционные мутации
  24. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
  25. Типы изменчивости.
  26. Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики
  27. Норма реакции и проблема наследования приобретенных признаков
  28. Комбинативная изменчивость, ее природа и значение.
  29. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации.
  30. Генные мутации, методы их выявления и молекулярные механизмы
  31. Относительность вредности и полезности мутаций
  32. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль
  33. Геномные мутации, классификация
  34. Анеуплоидия, моносомный анализ
  35. Автополиплоидия, ее характеристики
  36. Аллополиплоидия
  37. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование
  38. Генеративные и соматические мутации
  39. Спонтанные и индуцированные мутации. Инсерционные мутации
  40. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его практическое использование

***Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации формируются в соответствии с ЛНА университета и представлены в ФОМ***

В рамках дисциплины «Эволюционная биология» используются следующие формы текущего контроля:

- тестирование;
- доклад с презентацией.

Фонд оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- перечень тем докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы для зачёта,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ОПК-2 (см. п. III).

*Тематика заданий для самостоятельной работы*

1. Прямые и косвенные доказательства существования естественного отбора.
2. Современные представления о естественном отборе, типы естественного отбора, механизм действия естественного отбора.
3. Видообразование и эволюция организмов в оз. Байкал.
3. Основные направления эволюции органического мира. Соотношение онтогенеза и филогенеза.
4. Гетерохронии и их роль в эволюции. Классификация гетерохроний.
5. Главные направления органической эволюции. Арогенез и аллогенез. Классификация аллогенного направления эволюции (Телогенез, Катогенез, Гипергенез).
6. Эволюция основных групп организмов: микроорганизмов, низших и высших растений, беспозвоночных, позвоночных, человека.

***Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме***

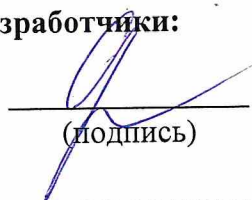
Форма промежуточной аттестации - **зачёт**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ОПК-2, заявленной в п. III.

*Примерный список вопросов для промежуточной аттестации:*

1. Эволюционные взгляды К. Линнея.
2. Эволюционные взгляды Ж.Б. Ламарка.
3. Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина.
4. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе.
5. Учение Ч. Дарвина об естественном отборе.
6. Факторы эволюционного процесса.
7. Борьба за существование и ее роль в эволюции. Формы борьбы за существование.
8. Изменчивость и ее формы. Роль изменчивости в эволюционном процессе. Фенотип и генотип. Норма реакции.
9. Наследственность и ее роль в эволюции. Механизмы наследственности и изменчивости.
10. Правило Харди-Вайнберга.
11. Мутации. Типы мутаций и их эволюционная роль.
12. Дрейф генов.
13. Популяционные волны.
14. Изоляция и ее механизмы.

15. Современные представления о естественном отборе. Механизм действия естественного отбора.
16. Формы естественного отбора.
17. Дивергенция и филетическая эволюция.
18. Аллопатрическое видообразование.
19. Симпатрическое видообразование.
20. Парапатрическое видообразование.
21. Темпы видообразования.
22. Современные концепции вида.
23. Биогенетический закон.
24. Теория филэмбриогенеза.
25. Дивергенция, конвергенция, параллелизм.
26. Основные направления эволюционного процесса. Ароморфоз.
27. Основные направления эволюционного процесса. Идиоадаптация.
28. Основные направления эволюционного процесса. Общая дегенерация.

**Разработчики:**

  
(подпись)

доцент  
(занимаемая должность)

А.И. Вокин  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоологии позвоночных и экологии.

« 06 » 05 20 24 г.

Протокол № 9

Зав. кафедрой



А.Н. Матвеев

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы*