

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

*Естественно-географический факультет  
кафедра биологии и химии*



УТВЕРЖДАЮ

ЕГФ

А.У. Эдиев

2023 г.

**РУКОВОДСТВО К СЕМИНАРСКИМ И ПРАКТИЧЕСКИМ  
ЗАНЯТИЯМ ПО ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ**

Направление подготовки

***06.03.01 Биология***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Общая биология***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Карачаевск, 2023

Составитель: к.б.н., к.б. н., Узденов У.Б.  
Рецензент: к.б. н., доцент Темирлиева З.С.

Руководство к семинарским и практическим занятиям по теории эволюции утверждено на заседании кафедры биологии и химии на 2023-2024 уч. год.

Протокол № 9 от 20.06.2023 г.

Зав. кафедрой



к.б.н., доц. Узденов У.Б.

## Содержания

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	4
Тема 1. Доказательства эволюционного процесса живых организмов.....	4
Тема 2. История развития эволюционного учения .....	5
Тема 3. Популяция как элементарная эволюционная единица .....	6
Тема 4. Изменчивость и ее формы как материал и фактор эволюции.....	7
Тема 5. Популяционные волны и изоляция как факторы эволюции .....	8
Тема 6. Искусственный отбор .....	9
Тема 7. Борьба за существование и естественный отбор .....	10
Тема 8. Адаптации организмов как результат действия естественного отбор .....	11
Тема 9. Критерии вида и видообразование.....	12
Тема 10. Эволюция филогенетических групп .....	13
Тема 11. Макроэволюция и ее закономерности .....	14
Тема 12. Эволюция органов и функций .....	15
Тема 13. Эволюция онтогенеза .....	16
Тема 14. Пути биологического прогресса.....	16
Тема 14. Пути биологического прогресса.....	17
Тема 15. Происхождение и развитие жизни на Земле.....	17
Тема 16. Происхождение и эволюция человека.....	18
ЛИТЕРАТУРА .....	19

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Теория эволюции занимает особое место в системе биологических наук, так как оно завершает общую биологическую подготовку студентов, включает в себя материалы многих других дисциплин (зоологии, ботаники, генетики и др.). Важность рассматриваемой дисциплины подтверждается наличием в программе государственных экзаменов по биологии большого количества вопросов поэволюционному учению. При изучении Эволюционного учения у студентов формируется диалектико-материалистическое мировоззрение, понимание сложных процессов исторического развития организмов на нашей планете, причин и закономерностей эволюции.

Овладение основами эволюционной теории требует от студентов широких знаний по многим биологическим дисциплинам: цитологии, анатомии, зоологии, ботанике, экологии, генетике, географии животных и растений, умения излагать данные этих наук в эволюционном освещении.

Наибольшее место в современном дарвинизме уделено микроэволюционным процессам, раскрывающим перед студентами основные закономерности эволюции организмов.

Цель данного руководства - помочь студентам в освоении курса "Теория эволюции". Оно содержит методические разработки семинарских и практических занятий по ключевым вопросам изучаемой дисциплины. На этих занятиях студенты, используя различные наглядные пособия (схемы эволюционных процессов, препараты различных животных, коллекционный материал, гербарный материал, иллюстративный материал в книгах и т. п.), лучше усваивают полученные на лекциях знания.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Доказательства эволюционного процесса живых организмов (2 часа).
  2. История развития эволюционного учения (2 часа).
  3. Популяция как элементарная эволюционная единица (2 часа).
  4. Изменчивость и ее формы как фактор эволюции (2 часа).
  5. Популяционные волны и изоляция как факторы эволюции (2 часа).
  6. Искусственный отбор (2 часа).
  7. Борьба за существование и естественный отбор (1 час).
  8. Адаптации организмов как результат действия естественного отбора (1 час).
  9. Критерии вида и видообразование (1 час).
  10. Эволюция филогенетических групп (2 часа).
  11. Макроэволюция и ее закономерности (2 часа).
  12. Эволюция органов и функций (1 часа).
  13. Эволюция онтогенеза (1 часа).
  14. Пути биологического прогресса (1 часа)
  15. Происхождение и развитие жизни на Земле (1 часа).
  16. Происхождение и эволюция человека (1 часа).
- ВСЕГО - 24 часа

### Тема 1. Доказательства эволюционного процесса живых организмов

Цель занятия: рассмотреть основные доказательства эволюционного процесса живых организмов.

Оборудование: скелеты крота, кошки, кролика; препараты речного рака (с выделенными конечностями); гербарные растения, имеющие гомологичные и аналогичные органы (гледичия, шиповник, барбарис, крыжовник, виноград, земляника, горох, кактус); таблицы: "Явление зародышевого сходства", "Скелеты передних конечностей млекопитающих", "Аналогичные органы у животных", "Ископаемые переходных форм", "Схема эволюции галапогосских вьюрков".

Вопросы к семинарской части занятия:

Палеонтологические доказательства (ископаемые переходные формы, филогенетические ряды, последовательность ископаемых форм). Биogeографические доказательства (островные формы, реликты). Эмбриологические доказательства (явление зародышевого сходства, принцип рекапитуляции). Характер таксономического распределения организмов и переходные формы. Доказательства, полученные селекционерами и генетиками.

Практическая часть занятия:

1. Рассмотрите скелеты передних конечностей крота и кошки. Опишите различия гомологичных частей скелета, возникшие в результате появления у конечностей различных функций.

2. Рассмотрите конечности речного рака, покажите гомологичные части конечностей, выполняющие разные функции, укажите их различия в строении.

3. Назовите происхождение шипов и колючек у гледичии, белой акации, шиповника, барбариса, крыжовника, боярышника, ежевики.

4. Рассмотрите конвергентное сходство хвостовых плавников различных животных: рыбы, ихтиозавра, китообразных.

5. Рассмотрите черепа животных различных классов и назовите кости гомологичные небно-квадратному хрящу и гиомандибуляре акул.

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Почему гомологичные органы часто сильно различаются между собой?

2. Почему аналогичные органы имеют большое внешнее сходство?

3. На что указывает внутреннее сходство и внешнее различие гомологичных органов?

4. О чем свидетельствует наличие ископаемых переходных форм?

5. Чем объясняется сходство и различие близких видов островных животных (на примере индийского и яванского носорогов и галапагосских вьюрков)?

6. В чем сущность закона зародышевого сходства?

7. Почему сохранились рудиментарные органы?

8. Какие знания мы получаем из анализа последовательности ископаемых форм?

9. О чем свидетельствуют успехи селекции животных и растений?

**Литература:** 1, 2, 3, 7, 13.

## Тема 2. История развития эволюционного учения

**Цель занятия:** Изучить этапы развития эволюционных идей с древнейших времен и до настоящих дней, определить предпосылки возникновения теории Ч.Дарвина.

**Оборудование:** портреты Ч.Дарвина, Ж.Б.Ламарка, Ж.Кювье и др.; книги Ч.Дарвина "Путешествие натуралиста на корабле "Бигль"" и "Происхождение животных путем естественного отбора".

#### Вопросы к семинарскому занятию:

Элементы эволюционных взглядов на развитие природы в древности и в античной философии. Развитие эволюционных идей в Средневековье и в эпоху Возрождения.

Значение открытий У.Гарвея, Р.Гука, М.Мальпиги, Ж.Бюффона, Ж.Кювье. Русские ученые эволюционисты. Эволюционное учение Ж.Ламарка. Предпосылки возникновения теории Ч.Дарвина. Учение Ч.Дарвина. Искусственный отбор как основной механизм селекции. Борьба за существование и естественный отбор.

Развитие эволюционной теории в последарвиновский период. Значение генетики в развитии эволюционного учения. Возникновение синтетической теории эволюции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Расскажите о взглядах мыслителей древней Индии, Китая, Греции, содержащих элементы эволюционизма.
2. Расскажите об открытиях и работах ученых-естествоиспытателей, которые способствовали появлению эволюционных взглядов на развитие живых организмов.
3. Эволюционное учение Ж.Б.Ламарка. Его теория развития видов. Что не смог решить Ж.Б.Ламарк при создании своего учения о развитии органического мира?
4. Назовите основные предпосылки возникновения учения Ч.Дарвина.
5. Значение палеонтологических работ Ж.Кювье в развитии сравнительной анатомии и эволюционного учения.
6. Назовите основные положения эволюционного учения Ч.Дарвина.
7. Кто из ученых независимо от Ч.Дарвина раскрыл механизм эволюционного развития организмов?
8. Роль генетики в развитии эволюционного учения.

**Литература:** 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 13.

### **Тема 3. Популяция как элементарная эволюционная единица**

Цель занятия: Изучить экологические, генетические и морфофизиологические характеристики популяции.

Оборудование: таблицы: "Колебания численности некоторых млекопитающих", "Формула Харди-Вайнберга", "Внутрипопуляционный полиморфизм".

Вопросы к семинару:

Определение популяции. Экологические характеристики популяции: ареал популяции, численность особей в популяции и ее динамика, возрастной и половой состав популяции. Основные эволюционно-генетические характеристики популяций: норма реакции, частота генов, генотипов, фенотипов, гетерогенность популяции, внутрипопуляционный полиморфизм, генетическое единство популяции. Основные морфофизиологические характеристики популяции. Популяция как элементарная эволюционная единица. Изменение генотипического состава популяции - элементарное эволюционное явление.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятию "популяция".

2. Чем отличается популяционный ареал от ареала вида?
3. Какое значение для жизнеспособности популяции имеет ее численность ?
4. Как связан возрастной состав популяции с динамикой ее численности?
5. Что такое норма реакции и чем она обусловлена?
6. Что такое частота генов, генотипов и фенотипов?
7. Чем обусловлена гетерогенность любой популяции?
8. Чем обусловлен внутривидовой полиморфизм?
9. Почему популяция является элементарной эволюционной единицей?
10. Что такое элементарное эволюционное явление?

**Литература:** 4, 9, 10, 12, 13.

#### **Тема 4. Изменчивость и ее формы как материал и фактор эволюции.**

Цель занятия: Рассмотреть формы изменчивости, типы мутаций, мутации как элементарный эволюционный материал и элементарный эволюционный фактор.

Оборудование: научно-коллекционные тушки птиц одного вида, коллекция насекомых, содержащая много экземпляров одного вида, гербарные экземпляры растения одного вида. Таблицы: "Геномные мутации".

Вопросы к семинарской части занятия:

Фенотипическая, генотипическая и паратипическая изменчивость. Типы мутаций. Частота возникновения мутаций. Спектр мутантных признаков. Встречаемость мутаций в природных популяциях. Мутации - элементарный эволюционный материал.

Мутации как фактор эволюции. Генетическая комбинаторика. "обезвреживание" мутаций в эволюции. Ненаправленность мутационного процесса. Значение мутационного процесса как эволюционного фактора.

Практическая часть занятия:

1. Рассмотрите несколько тушек белохвостой пигалицы. Отмеченные вариации в размерах и окраске запишите в таблицу.

2. Внимательно рассмотрите несколько особей колорадского жука или другого вида насекомого. Отметьте замеченные вариации в окраске и размерах.

3. Рассмотрите несколько гербарных экземпляров одного вида растения и отметьте изменчивость его признаков.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие причины изменчивости признаков живых организмов?

2. Что такое фенотипическая, генотипическая и паратипическая изменчивость?.



3. Что такое мутации?
4. Объясните сущность генной мутации, хромосомной мутации, геномной мутации.
5. Какова частота спонтанных мутаций в природных популяциях?
6. Как происходит "обезвреживание" мутаций в популяциях?
7. Какое значение полезных и вредных мутаций в эволюционном процессе?
8. В чем суть ненаправленности мутационного процесса?
9. Какое значение мутационного процесса как эволюционного фактора?

**Литература:** 1, 3, 7, 9, 12, 13.

## **Тема 5. Популяционные волны и изоляция как факторы эволюции**

Цель занятия: Показать значение популяционных волн и изоляции в эволюционном процессе.

Оборудование: таблицы: "Характер колебания численности особей в популяциях некоторых млекопитающих", "Разорванные ареалы голубой сороки и вьюна", "Ареалы черной и серой ворон".

Вопросы к семинарскому занятию:

Классификация популяционных волн. Масштабы колебания численности различных организмов. Эволюционное значение популяционных волн. Примеры колебания численности и расширения ареала различных живых организмов на Северном Кавказе. Эволюционное значение расселения живых организмов.

Классификация явлений изоляции. Значение изоляции в эволюции. Примеры изоляции отдельных популяций в условиях Северного Кавказа.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите примеры периодических колебания численности организмов различных систематических групп.
2. Какие причины непериодических колебаний численности организмов?
3. Какое эволюционное значение имеют вспышки численности видов?
4. Приведите примеры расселения животных, приведшие к образованию новых форм.
5. Объясните значение популяционных волн в эволюционном процессе.
6. Приведите примеры различных изоляций.
7. Объясните значение изоляции в эволюционном процессе.

**Литература:** 4, 9, 12, 13.

## **Тема 6. Искусственный отбор.**

Цель занятия: Показать наличие эволюционного процесса при выведении культурных форм растений и животных и роль в нем искусственного отбора.

Оборудование: гербарии различных сортов пшеницы, фасоли или других культурных растений. Таблицы: "Различные породы кур", "Различные породы собак".

Вопросы к семинарской части занятия:

Понятия "искусственный отбор", "порода", "сорт". Условия успеха искусственного отбора. Творческая роль искусственного отбора. Доказательства искусственного отбора. Формы искусственного отбора. Значение искусственного отбора в развитии эволюционного учения. Какие методические приемы использует человек чтобы ускорить процесс селекции.

Практическая часть занятия:

1. Рассмотрите различные породы собак, кур, выявите различия между ними. Какие признаки при выведении этих пород стремился усилить селекционер и для какой цели?

2. Рассмотрите различные сорта культурных растений, назовите полезные для человека признаки, полученные в результате селекции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Когда человек стал одомашнивать животных?
2. Какими методами человек повышает процесс изменчивости для использования ее в селекционных целях?
3. В чем заключается творческая роль искусственного отбора?
4. Назовите формы искусственного отбора.
5. Что такое инбридинг?
6. Что такое полиплоидизация?

## **Тема 7. Борьба за существование и естественный отбор**

Цель занятия: Рассмотреть естественный отбор как важнейший фактор эволюции.

Оборудование: таблицы: "Распространение темных и светлых форм березовой пяденицы в Англии", "Естественный отбор среди ужей озера Эри", "Половой диморфизм у животных".

Вопросы к семинару:

Предпосылки естественного отбора: гетерогенность особей, давление жизни и борьба за существование. Определение понятия "естественный отбор". Экспериментальные доказательства действия естественного отбора. Доказательства ведущей роли отбора в возникновении новых признаков. Формы естественного отбора: стабилизирующий отбор, движущий отбор, дизруптивный отбор, половой отбор, групповой отбор. Естественный отбор - направляющий фактор эволюции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Причины борьбы за существование. Формы борьбы за существование.
2. Дайте современное определение естественного отбора.
3. Приведите примеры экспериментальных доказательств действия естественного отбора.
4. Приведите примеры возникновения новых признаков у видов в природных популяциях.
5. Какое значение имеет стабилизирующий отбор?
6. Какое значение имеет направленный (движущий) отбор в эволюционном процессе?
7. Объясните происхождение полового диморфизма, свойственного многим видам.
8. Укажите причины возникновения полового отбора.

**Литература:** 1, 3, 7, 9, 10, 13.

#### **Тема 8. Адаптации организмов как результат действия естественного отбор**

Цель занятия: Показать многообразие адаптаций в мире живых организмов и роль естественного отбора в их происхождении.

Оборудование: коллекция различных насекомых, семена растений с различными приспособлениями к распространению, растения, имеющие защитные приспособления от высухания, поедания их травоядными животными. Таблицы: "Схема действия расчленяющей окраски", "Маскировка глаза у некоторых позвоночных животных", "Насекомоядные растения".

Вопросы к семинарской части занятия:

Адаптации, служащие средством пассивной защиты (приспособительная окраска и форма тела, предостерегающая окраска, мимикрия). Физиологические адаптации у животных и растений. Этологические адаптации животных и их роль в образовании морфофизиологических адаптаций. Определение понятия "адаптация". Целесообразность адаптаций.

### Практическая часть занятия:

1. Рассмотрите коллекцию насекомых и определите тип адаптивной окраски, свойственный разным видам.
2. Приведите примеры адаптаций животных скальных местообитаний гор Кавказа.
3. Рассмотрите семена растений и определите их приспособления к распространению.
4. Рассмотрите приспособления растений, защищающие их от травоядных животных.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Какое значение имеет хитиновый покров насекомых?
2. Объясните значение расчленяющей окраски, предохраняющей окраски, мимикрии.
3. Как поведение животных влияет на образование морфофизиологических адаптаций?
4. В чем отличие видовых адаптаций от организменных?
5. Докажите адаптивное значение появления глаз у животных?
6. Что такое биологическая целесообразность?
7. В чем заключается относительность биологической целесообразности?
8. Всегда ли возникающие адаптации сопровождаются видообразованием?
9. Является ли упрощение организации животных (например, редукция глаз у пещерных животных, редукция хорды у асцидии) адаптивным процессом?

**Литература:** 1, 3, 6, 7, 13.

### Тема 9. Критерии вида и видообразование

Цель занятия: Показать основные критерии вида и разнообразие путей формирования новых видов.

Оборудование: тушки нескольких видов птиц одного рода, коллекция чешуекрылых. Таблицы: "Ареалы подвидов серебристой чайки и клуши", "Видообразование в группе австралийских попугайчиков". Определители птиц и чешуекрылых.

### Вопросы к семинарской части занятия:

Основные критерии вида: морфологические, физиолого-биохимические, географические, генетические. Определение понятия "вид". Видообразование в цепи подвидов серебристой чайки и клуши. Видообразование в группе австралийских попугайчиков. Аллопатрическое и симпатрическое видообразования. Вид - качественный этап эволюционного процесса.

### Практическая часть занятия:

1. Рассмотрите на тушках нескольких видов птиц морфологические характеристики каждого вида (размеры крыла, клюва, цевки, хвоста; окраску оперения различных участков тела).
2. Рассмотрите несколько видов дневных бабочек и запишите отличительные признаки каждого вида.
3. Определите экологические различия зайца-беляка и зайца-русака в местах их общего распространения.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте характеристику следующим критериям вида:
  - морфологическому,
  - физиолого-биохимическому,
  - географическому,
  - генетическому,
  - экологическому.
2. Что такое виды-двойники?
3. Дайте современное определение понятию "вид".
4. Структура вида и ее происхождение.
5. Дайте характеристику аллопатрическому видообразованию.
6. Приведите различные способы симпатрического видообразования.
7. Почему вид является качественным этапом процесса эволюции?

**Литература:** 1, 4, 13.

### Тема 10. Эволюция филогенетических групп

Цель занятия: Рассмотреть основные закономерности макроэволюции.

Оборудование: таблицы: "Эволюционные изменения передней конечности в семействе лошадей", "Схема дивергентного, конвергентного и параллельного развития в эволюции", "Эволюция галапагосских вьюрков", "Возникновение саблезубости у разных кошачьих", "Конвергенция по форме тела у различных групп животных", "Дивергенция внутри вида *Motacilla alba*", "Дивергенция внутри рода *Parus*".

### Вопросы к семинару:

Определение понятия "макроэволюция". Связь процессов микро- и макроэволюции. Филетическая эволюция. Примеры филетической эволюции. Дивергенция как элементарная форма эволюции группы. Примеры дивергенции внутри вида, рода, семейства. Параллельное развитие в эволюции. Конвергенция. Возникновение иерархической системы таксонов.

### Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается связь микро- и макроэволюции?
2. Что понимают под филетической эволюцией?
3. Почему эволюционный процесс по типу дивергенции наиболее активно идет при расселении организмов?
4. Чем отличается процесс дивергенции на микроэволюционном уровне и в макроэволюции?
5. Что такое параллелизм в эволюции?
6. Что такое конвергенция в эволюционном процессе?
7. Приведите примеры конвергентного сходства между животными различных отрядов и классов.
8. Назовите причины конвергенции.
9. Какая разница в сходстве близкородственных видов и видов сходных в результате конвергенции?

**Литература:** 1, 3, 7, 9, 13.

### Тема 11. Макроэволюция и ее закономерности

Цель занятия: Рассмотреть общие закономерности эволюционного процесса, свойственные крупным таксонам.

Оборудование : таблицы: "Аллогенез в отряде насекомоядных", "Схема развития групп по пути аллогенеза и арогенеза".

### Вопросы к семинару:

Главные типы эволюции групп: аллогенез и арогенез. Специализация как разновидность аллогенеза. Регресс как вариант аллогенеза. Темпы эволюции групп. Проблема вымирания. Филогенетические реликты. Правило необратимости эволюции. Правило прогрессивной специализации. Правило происхождения от неспециализированных предков. Правило смены фаз в эволюции отдельных филогенетических ветвей.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение аллогенезу.
2. Что такое идиоадаптация?
3. Дайте определение арогенезу.
4. Что такое ароморфоз?
5. Что такое специализация?
6. Что такое эволюционный регресс?
7. В каких единицах измеряется скорость эволюции?
8. Какие причины вымирания животных и роль в этом процессе эволюционных факторов?

9. Почему быстрее вымирают специализированные формы?
10. Почему происхождение новых групп происходит от неспециализированных предков?

**Литература:** 3, 7, 9, 13.

## **Тема 12. Эволюция органов и функций**

Цель занятия: Рассмотреть основные принципы эволюции органов и функций.

Оборудование: таблицы: "Конечности речного рака", "Схема эволюции сердца позвоночных".

Вопросы к семинарскому занятию:

Основные характеристики органов: мультифункциональность и количественная характеристика. Принципы эволюции органов и функций, при которой изменяются количественные характеристики: усиление главной функции, ослабление главной функции, полимеризация органов и структур, олигомеризация органов и структур, уменьшение числа функций, расширение числа функций.

Принципы эволюции органов и функций, при которой основная функция изменяется качественно: разделение функций и органов, замещение функций и органов, смена функций. Взаимосвязь морфофизиологических преобразований. Проблема редукции органов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что понимают под мультифункциональностью органов?
2. Приведите примеры по основным принципам филогенетических преобразований органов, при которых главная функция изменяется количественно. Объясните целесообразность этих изменений.
3. Приведите примеры по основным принципам филогенетических преобразований органов, при которых главная функция изменяется качественно.
4. Объясните принцип взаимосвязи морфофизиологических преобразований органов в эволюции.

**Литература:** 3, 7, 9, 13.

## **Тема 13. Эволюция онтогенеза**

Цель занятия: Показать эволюционное развитие онтогенеза.

Оборудование: таблицы: "Схема последовательного усложнения онтогенеза многоклеточных животных в процессе эволюции", "Пример эволюционных

преобразований в онтогенезе посредством анаболии", "Пример эволюционных преобразований в онтогенезе посредством девиации и архаллаксиса".

Вопросы к семинарскому занятию:

Особенности онтогенеза в разных группах. Целостность онтогенеза (взаимозависимость развития органов в процессе онтогенеза). Эмбрионизация онтогенеза. Неотения. Основные типы эволюционных изменений в онтогенезе: анаболия, девиация, архаллаксис. Учение о рекапитуляции.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается целостность онтогенеза?
2. В чем суть эмбрионизации онтогенеза?
3. Значение неотении в эволюции.
4. В чем суть автономизации онтогенеза?
5. Приведите примеры эволюционных изменений в онтогенезе по типу анаболии, девиации, архаллаксиса.
6. Объясните сущность теории рекапитуляции.

**Литература:** 7, 9, 10, 11, 13.

#### Тема 14. Пути биологического прогресса

Цель занятия: Рассмотреть основные этапы биологического прогресса.

Оборудование: таблицы: "Степень биологической прогрессивности в семействе беличьих", "Групповой прогресс на пути эволюции класса млекопитающих".

Вопросы к семинарскому занятию:

Методические подходы к определению эволюционного прогресса. Критерии неограниченного прогресса. Суть биологического прогресса. Морфофизиологический (групповой) прогресс. Биотехнический прогресс.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие методические подходы используются при оценке эволюционного прогресса?
2. На какие этапы можно подразделить неограниченный прогресс?
3. По каким критериям определяют биологический прогресс?
4. Какие ароморфозы обеспечили морфофизиологический прогресс млекопитающих?
5. В чем суть морфофизиологического прогресса?
6. В чем суть биотехнического прогресса?



**Литература:** 1, 11, 13.

## **Тема 15. Происхождение и развитие жизни на Земле**

Цель занятия: Рассмотреть основные этапы развития жизни на Земле.

Оборудование: таблицы: "Хронологическая шкала Земли", "Схема основных этапов эволюции эукариотных организмов на основе симбиогенеза", "Общая схема эволюции живых организмов".

Вопросы к семинарскому занятию:

История Солнечной системы. Возникновение жизни на Земле. Эволюция одноклеточных организмов. Возникновение и эволюция многоклеточных организмов. Хронологическая шкала Земли. Биосфера в архее и протерозое. Развитие растительного и животного мира в палеозое. Выход растений и животных на сушу. Основные ароморфозы. Появление высших растений и высших позвоночных. Эволюция жизни в мезозойскую эру. Развитие жизни в кайнозойскую эру.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы предпосылки возникновения жизни на Земле?
2. Какие имеются гипотезы о происхождении жизни на Земле?
3. Какие экспериментальные данные свидетельствуют в пользу этих гипотез?
4. Какие процессы происходили в биосфере в архее и протерозое?
5. Какова роль живых организмов в формировании биосферы в архее и протерозое?
6. По какому пути шло развитие животного и растительного мира в палеозое?
7. Какие крупные ароморфозы произошли в мезозойскую эру?
8. Охарактеризуйте эволюционные процессы, происходящие в кайнозойской эре.
9. Перечислите основные направления в эволюционном развитии животного мира.

**Литература:** 3, 5, 7, 9, 13.

## **Тема 16. Происхождение и эволюция человека**

Цель занятия: Рассмотреть основные этапы эволюции человека.

Оборудование: таблицы: "Эволюция человека", "Расы человека", "Череп предков человека", "Расселение человека по Земле".

## Вопросы к семинару:

Место человека в системе животного мира. Доказательства происхождения человека от животных. Основные этапы антропогенеза: стадия протоантропа (древнейшие австрало-питековые), древнейшие люди (архантропы), древние люди (палеоантропы), стадия неантропа. Роль труда в возникновении Человека разумного. Учение о расах. Особенности современного этапа эволюции человека.

## Вопросы для самоконтроля:

1. Определите место человека в системе животного мира.
  2. Где располагались центры происхождения человека?
  3. Опишите основные этапы антропогенеза.
  4. Каковы биологические предпосылки превращения обезьяны в человека?
  5. Каковы социальные факторы становления человека?
  6. Какова роль труда в эволюции человека и чем труд человека отличается от предорудийной деятельности животных?
  7. Дайте характеристики человеческим расам.
  8. Какое происхождение имеют расовые признаки?
- Литература:** 3, 7, 13.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная литература:*

1. **Еськов, Е. К.** Эволюция Вселенной и жизни: учебное пособие / Е. К. Еськов. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 416 с. - ( Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009419-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1047748>
2. **Ердаков, Л. Н.** Человек в биосфере: учебное пособие / Л.Н. Ердаков. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 206 с. - ( Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006247-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010813>
3. **Теория эволюции:** учебно-методическое пособие / составители М. Н. Назарова, А. В. Лавлинский; Воронежский государственный университет. - Воронеж : ВГУ, 2017. - 76 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/154755>
4. **Хорольская, Е. Н.** Теория эволюции : практикум / Е. Н. Хорольская ; Белгородский государственный национальный исследовательский университет. - Белгород: ИД "Белгород", 2017. - 111 с. : ил.- ISBN 978-5-9571-2252-4.- URL: [https://old.rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_008824650/](https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_008824650/)
5. **Чиркова, Е. Н.** Эволюция органического мира: учебное пособие / Е. Н. Чиркова, Ю. П. Верхошенцева; Оренбургский государственный университет. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 159 с. - ISBN 978-5-7410-1430-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97945>
1. **Дарвин, Ч.** Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин ; переводчик К. А. Тимирязев. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 445 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-06675-3. URL: <https://urait.ru/bcode/455452>
2. **Тейлор, Д.** Биология: в 3 т. Т. 3: учебник / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под редакцией Р. Сопера; пер. 3-го англ. изд. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 454 с. - ISBN 978-5-00101-667-0. - URL: [https://old.rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_007571529](https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_007571529)

*Дополнительная литература:*

1. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. М.-Л.: АН СССР, 1939.
2. Дарвин Ч. Путешествие натуралиста вокруг света на корабле "Бигль". М.-Л.: АН СССР, 1941.
3. Константинов А.В. Основы эволюционной теории. Минск: Вышэйша школа, 1979.
4. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М.: Мир, 1974.
5. Опарин А.И. Материя - жизнь - интеллект. М.: Наука, 1977.
6. Правдин Ф.Н. Дарвинизм. М: Просвещение, 1968.
7. Северцов А.С. Основы теории эволюции. М.: Изд. МГУ, 1987.
8. Стоун И. Происхождение. М.: Иностранная лит-ра, 1983.
9. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. М.: Наука, 1977.
10. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980.
11. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. М.: Наука, 1982.
12. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высшая школа, 1987.
13. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М.: Высшая школа, 1981.