

Министерство образования Российской Федерации
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского
Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения
имени В.Н. Скалона

Кафедра общей биологии и экологии

ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ
методические указания для магистров, обучающихся по направлению
подготовки: 06.04.01 - «Биология», профиль экология

пос. Молодёжный, 2021

Печатается по решению методической комиссии ИУПР – факультета² охотоведения имени В.Н. Скалона (протокол № 5 от 15.03.2021 г.)

Составитель: А.П. Демидович, доцент кафедры Общей биологии и экологии, к.б.н.

Рецензенты: В.О. Саловаров, директор института Управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени В.Н. Скалона, профессор, д.б.н.

Г.В. Чудновская, заведующая кафедрой «Технологии в охотничьем и лесном хозяйстве», доцент, к.б.н.

В методических указаниях для студентов представлена программа курса. Перечень тем практических занятий. Приводятся контрольные вопросы к экзамену и рекомендуемая литература. Задания для студентов заочного обучения, в том числе студентов, обучающихся с применением технологий дистанционного обучения

Издание предназначено для обучающихся по направлению: 06.04.01- Биология, профиль экология

© А.П. Демидович, 2021

© Издательство ИрГАУ, 2021

Эволюционное учение или теория эволюции - область биологии, изучающая и описывающая механизм и закономерности исторического развития биологических систем. Основные черты биологической эволюции: адаптивность, поступательный характер. Эволюционный подход к изучению живой природы все больше становится методологической основой биологии в целом. Конкретный фактический материал, интенсивно накапливаемый в разных разделах биологии, требует осмысления – в первую очередь с эволюционных позиций. Как утверждает Э. Майр, эволюция в настоящее время служит стержнем, вокруг которого строится вся биология и общая теория жизни. Любые теории и гипотезы в биологии приобретают логическое завершение только тогда, когда они удовлетворяют эволюционному принципу.

Человечество в настоящее время озабочено грандиозными изменениями в биосфере, происходящими под влиянием антропогенных факторов. Вмешательство человека в развитие природы приводит к нарушению природного равновесия. Научно обоснованные рекомендации в организации отношений человека и биосферы немислимы без эволюционного подхода. Эволюционное учение, как дисциплина является комплексной. Теоретической основой этой дисциплины являются: общая биология, ботаника, зоология, генетика, биохимия, экология, зоогеография, биogeография.

Целью настоящего курса является познание основных закономерностей эволюционного процесса и формирование целостного естественнонаучного мировоззрения.

В результате изучения основ эволюционного учения студент должен знать основные доказательства эволюции и методы её изучения, обладать необходимыми сведениями об истории становления эволюционных представлений, возникновении жизни на Земле, понимать генетические основы эволюционного процесса, знать основные теории эволюции и современные концепции видообразования, ознакомиться с основными проблемами антропогенеза.

Обучение в курсе эволюционного учения заканчивается экзаменом в третьем семестре.

1. ПРОГРАММНЫЙ МАТЕРИАЛ

Введение

Предмет и задачи эволюционного учения. Сущность эволюции. Методы исследования эволюционного процесса. Место эволюционной теории в системе биологических наук. Эволюционизм и креационизм.

1. История становления эволюционных представлений

Представления о развитии живой природы в додарвиновский период. Эволюционные идеи в древности, Средневековье и в эпоху Возрождения. Развитие эволюционных взглядов в 18 и в первой половине 19 веков. Значение работ Д. Рэя и К. Линнея, Ж.-Л. Бюффона, К. Вольфа, Ж. Кювье, Ж. Сент-Илера, К. Бэра. Концепция преформизма и эпигенеза в изучении развития. Зарождение трансформизма.

Эволюционное учение Ж.Б.Ламарка. Принцип "градации" органических форм. Ж.Б. Ламарк о виде, влиянии среды на организмы. Упражнение и неупражнение органов. Наследование приобретенных признаков. Оценка учения Ж.Б. Ламарка.

Эволюционное учение Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина. Основные положения книги "Происхождение видов путем естественного отбора". Оценка учения Ч. Дарвина.

Развитие эволюционной теории в последарвиновский период. Дарвинизм в России. Основные возражения против теории Ч. Дарвина в 19 веке. Успехи в области генетики и возникновение генетического антидарвинизма. Кризис эволюционного учения в начале 20 века. Формирование синтетической теории эволюции.

Основные не дарвиновские теории эволюции. Ламаркизм и неоламаркизм. Теория Лысенко. Мутационизм. Сальтационизм. Автогенез. Номогенез. Сопоставление селекционизма и антидарвинизма.

2. Учение о микроэволюции

2.1 Понятие микроэволюции. Формирование учения о микроэволюции, его задачи и методы. Элементарные составляющие микроэволюционного процесса.

2.2 Популяция как элементарная единица эволюции. Определение понятия популяция. Экологические (ареал, численность и её динамика, половой и возрастной состав популяций), генетические (гетерогенность и генетическое единство) и морфофизиологические особенности популяции как элементарной единицы эволюции. Понятие генофонда популяции. Мобилизационный резерв наследственной изменчивости.

2.3 Генетические основы эволюционного процесса. ДНК, РНК

современные представления. Структура, функции. Законы Менделя.5
Современное понимание. Хромосомы. История открытия. Современные представления о структуре и функциях хромосом. Ген - история открытия. Современные представления. Структурные и функциональные гены.

Генетическая изменчивость – материал для эволюции. Изменчивость – общее свойство живых организмов. Изменчивость генотипическая. Характеристика наследственной изменчивости как элементарного эволюционного материала.

Роль среды в изменчивости. Норма реакции. Модификационная изменчивость и ее формы. Дарвиновские понятия неопределённой и определённой изменчивости в свете современной генетики.

2.4 Элементарные факторы эволюции. Понятие об элементарных факторах – движущих силах эволюции.

Характеристика мутационного процесса как элементарного фактора эволюции. Неопределенность, неадаптивность, ненаправленность мутаций. Причины возникновения мутаций. Механизмы защиты от мутаций. Частота мутаций. Генетическая комбинаторика и её роль в эволюции.

Роль популяционных волн в эволюции.

Роль изоляции как фактора, усиливающего генетические различия популяций. Типы изоляции (пространственная, биологическая), их характеристика и значение.

Взаимодействие мутационного процесса, волн жизни и изоляции как стохастических факторов эволюции.

Дрейф генов и поток генов в популяциях, их роль в изменении генофонда популяции.

2.5 Борьба за существование как взаимодействие организмов с окружающей средой. Причины борьбы за существование. Формы борьбы за существование: внутривидовая, межвидовая и конституционная; прямая и косвенная. Борьба за существование как основа естественного отбора.

2.6 Естественный отбор - важнейший направляющий фактор эволюции. Дифференциальное размножение и выживание. Особенности естественного отбора. Экспериментальные доказательства действия отбора в модельных популяциях (работы Е.Паультона, М.Беляева и др.). Доказательства ведущей роли отбора в возникновении индустриального меланизма, резистентности к ядам и т.д. Основные формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий и дизруптивный. Половой отбор. Индивидуальный и групповой отбор. Место естественного отбора среди других факторов эволюции. Направленность действия отбора. Творческая роль естественного отбора в формировании новых свойств и признаков, в возникновении новых видов и т.д.

2.7 Возникновение адаптаций – результат действия отбора. Классификация адаптаций. Пассивные средства защиты и пути их возникновения в ходе эволюции. Относительный характер адаптаций. Проблема органической целесообразности.

2.8 Вид – основной этап эволюционного процесса. История развития б учения о виде. Типологическая и номиналистическая концепции вида. Понимание вида Ч. Дарвином. Формирование политипической концепции вида. Биологическая концепция вида. Критерии вида. Целостность вида, её генетические основы и механизм поддержания. Реальность вида. Популяционная структура вида как результат эволюции.

Концепция видообразования. Аллопатрическое видообразование и роль географической изоляции в этом процессе. Симпатрическое видообразование и роль прекопуляционных изолирующих механизмов. Постепенное и мгновенное видообразование. Роль гибридизации и полиплоидии в видообразовании.

Значение учения микроэволюции для управления природными популяциями, решение проблемы охраны и рационального использования ресурсов природы.

3. Органическая эволюция, как объективный процесс

3.1 Организация жизни и её характеристика. Основные свойства живого. Геохимическая роль жизни на Земле. Работы В.И. Вернадского. Системность и организованность жизни. Основные уровни организации жизни и их эволюция. Единство жизни в потоке веществ и энергии на Земле.

3.2 Основные черты и этапы эволюции жизни на Земле. Общие сведения о геохронологии Земли. Этапы химической эволюции и возникновения жизни. Современное состояние проблемы происхождения жизни. Работы А.И. Опарина и Дж. Холдейна. Альтернативные гипотезы происхождения жизни. Становление клеточной организации, развитие метаболизма, возникновение репродукции. Проблема возникновения генетического кода.

Происхождение эукариот. Роль симбиоза в начальных этапах эволюции. Гипотезы возникновения многоклеточности, преимущества последних.

3.3 Основные черты и этапы эволюции растений. Переход от гаплоидности к диплоидности. Освобождение процесса полового размножения от наличия воды. Переход от наружного оплодотворения к внутреннему. Дифференциация тела с переходом к наземным условиям. Специализация опыления. Эволюция жизненных циклов у растений.

3.4 Основные черты и этапы эволюции животных. Возникновение твердого скелета. Развитие центральной нервной системы. Развитие социальности в ряде ветвей животных. Филогения беспозвоночных. Происхождение и эволюция хордовых.

Взаимосвязь эволюции микроорганизмов, растений и животных

4.1 Понятие макроэволюции. Сходства и различия микро- и макроэволюции.

Эволюция филогенетических таксонов. Основные типы филогенеза: дивергенция, параллелизм и конвергенция. Роль внутренних и внешних факторов в параллелизмах и конвергенции.

Проблема происхождения таксонов. Принципы монофилии, широкой монофилии и полифилии. Представление о сетчатой эволюции.

4.2 Направления эволюции филогенетических групп – арогенез и аллогенез. Работы Ч. Дарвина, Э. Геккеля, А.Н. Северцова, И.И. Шмальгаузена. Пути специализации: телломорфоз, гиперморфоз, гипоморфоз, катаморфоз.

Биологический регресс и проблема вымирания. Критика финалистических концепций о "тупиках" эволюции.

4.3 Правила эволюции филогенетических групп: необратимость, прогрессирующая специализация, происхождение от неспециализированных предков, смена фаз адапациогенеза.

4.4 Эволюционный прогресс. Понятие прогресса. Критерии прогрессивного развития. Классификация явлений прогресса (неограниченный, биологический, морфофизиологический и др.). Неограниченный прогресс – магистральный путь развития жизни.

4.5 Антропогенез. Место человека в системе животного мира. Данные зоологии, антропологии, генетики и других наук о животном происхождении человека. Основные этапы антропогенеза. Австралопитеки как предки рода Homo. Характеристика образа жизни австралопитеков. Возникновение прямохождения. Основные этапы эволюции р.Homo: человек умелый, архантропы, палеоантропы, неандертальцы. Проблема "прародины" человечества.

Движущие силы антропогенеза и их специфика. Биологические предпосылки происхождения человека. Специфика адаптаций человека. Генетическая и социальная наследственность. Экологические аспекты эволюции человека.

Человеческие расы и их происхождение. Значение изоляции и дрейфа генов в происхождении политипизма у человека. Биологическая несостоятельность расизма.

Особенности современного этапа эволюции человека. О социальных и биологических закономерностях эволюции человека.

4.6 Современные дискуссии в эволюционном учении. Эволюционная теория: наука или философия? Ограниченность применения дарвинизма и современной теории эволюции. Анализ фактического материала и существующих гипотез по вопросам направленности и ограниченности эволюции, соотношения моно- и полифилии в макроэволюции и т.д. Разработка проблем микроэволюции: множественность и разнообразие

факторов эволюции, вид и видообразование, моделирование эволюционных ситуаций и др. Проблема эволюции биогеоценозов.

4.7 Значение эволюционного учения. Практическое значение эволюционного учения для выяснения роли антропогенных факторов в развитии биосферы и эволюции ноосферы. Формы эволюционного воздействия человека на биосферу. Пути разработки основ "управляемой эволюции". Эволюционные последствия генной инженерии.

Эволюционная теория и биология. Научная основа селекции. Эволюционная теория и медицина. Охрана и рациональное использование природы с точки зрения эволюционной теории.

5. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. История эволюционных учений
2. Основные положения учения Ч.Дарвина. Исторические судьбы дарвинизма.
3. Доказательства эволюционного процесса.
4. Наследственная изменчивость как материал эволюции
5. Элементарные эволюционные факторы.
6. Естественный отбор.
7. Вид и его структура. Способы видообразования.
8. Основные этапы эволюции животных и растений.
9. Основные формы и направления филогенеза.
10. Соотношение исторического и индивидуального развития.
11. Биологический прогресс и пути его осуществления.
12. Современные дискуссии в эволюционном учении.

6. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Студенты заочной формы обучения и с применением дистанционных технологий осваивают дисциплину в соответствии с настоящей программой, путём изучения основной и дополнительной литературы. Ключевые темы студент изучает на сессии, слушая лекции и работая на семинарских занятиях. Студент-заочник выполняет контрольную работу, которая представляет собой ответы на вопросы одного из представленных ниже вариантов. Студенты, номер зачётной книжки которых, оканчивается цифрами 1 или 3 - выполняют вариант N1; цифрами 2,4,8 - вариант N2; цифрами 5,6 - вариант № 3, цифрами 9, 7, 0 - № 4. Требования к контрольным работам общеприняты. Объём не больше 15 страниц. Обязательны иллюстрации, если они необходимы, список использованных источников, включая материалы интернета. Список оформлять в соответствии с существующими правилами.

Вариант 1.

1. Основные положения учения Ч.Дарвина. Исторические судьбы дарвинизма.
2. Ген - история открытия. Современные представления. Структурные и функциональные гены.
3. Естественный отбор – важнейший направляющий фактор эволюции. Основные формы естественного отбора.
4. Эволюция филогенетических таксонов. Основные типы филогенеза.
5. Общая характеристика жизни в Кайнозойскую эру

Вариант 2.

1. Представления о развитии живой природы в додарвиновский период. Эволюционное учение Ж.Б.Ламарка. Его оценка с современных позиций.
2. Хромосомы. История открытия. Современные представления о структуре и функциях хромосом.
3. Характеристика мутационного процесса как элементарного фактора эволюции
4. Онтогенез – основа филогенеза. Онтогенетическая дифференцировка.
5. Общая характеристика жизни в Мезозойскую эру

Вариант 3.

1. Синтетическая теория эволюции и её основные постулаты.
1. Законы Менделя. Современное понимание.
2. Пространственная и биологическая изоляция как элементарный эволюционный фактор.
3. Автономизация – главное направление эволюции онтогенеза
4. Общая характеристика жизни в Палеозойскую эру

Вариант 4.

1. Доказательства и методы изучения эволюционного процесса.
2. ДНК, РНК современные представления. Структура, функции.
3. Понятие адаптаций в эволюционном учении и элементарное адаптационное явление.
4. Эволюция онтогенеза. Теория филэмбриогенеза А.Н.Северцева.
5. Признаки живого в Протерозойскую эру

7. СПИСОК ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Представления о развитии живой природы в до дарвиновский период
2. Ж.Ламарк и его эволюционное учение
3. Предпосылки возникновения дарвинизма

4. Основные положения теории Дарвина и её оценка
5. Синтетическая теория эволюции и её основные постулаты
6. Доказательства эволюции
7. Основные свойства живого. Уровни организации жизни.
8. Палеонтологический метод изучения эволюции
9. Биогеографический метод изучения эволюции
10. Морфологический метод изучения эволюции
11. Эмбриологические методы изучения эволюции
12. Генетические методы изучения эволюции
13. Биохимические и молекулярные методы изучения эволюции
14. Генетические основы эволюции. Понятия: ген, хромосомный набор, генотип.
15. Генотипический состав популяции. Элементарное эволюционное явление
16. Мутации, как элементарный фактор эволюции. Виды мутаций.
17. Популяционные волны, как элементарный эволюционный фактор
18. Классификация популяционных волн
19. Пространственная изоляция, как элементарный эволюционный фактор
20. Биологическая изоляция, как элементарный эволюционный фактор
21. Определение понятия «естественный отбор» и его значение в теории эволюции
22. Предпосылки естественного отбора
23. Борьба за существование, как одна из главных предпосылок естественного отбора
24. Сфера действия и объект естественного отбора
25. Стабилизирующий отбор
26. Движущий отбор
27. Дизруптивный отбор
28. Половой отбор
29. Индивидуальный и групповой отбор
30. Понятие адаптаций и элементарное адаптационное явление
31. Примеры адаптаций. Значение адаптаций в эволюционном процессе.
32. Классификация адаптаций
33. Понятие вида в эволюционной теории
34. Критерии вида
35. Аллопатрическое видообразование
36. Симпатрическое видообразование
37. Понятие микроэволюции и значение популяции, как элементарной единицы эволюционного процесса.
38. Онтогенез – основа филогенеза. Онтогенетические дифференцировки.
39. Макроэволюция. Основы систематики живых организмов.

40. Целостность и устойчивость онтогенеза
41. Эмбрионизация онтогенеза
42. Автономизация онтогенеза – главное направление эволюции онтогенеза
43. Неотения. Её значение в эволюции групп организмов.
44. Формы филогенеза
45. Направления эволюции филогенеза
46. Правило необратимости эволюции
47. Правило прогрессирующей специализации
48. Правило происхождения от неспециализированных форм
49. Правило адаптивной радиации
50. Правило чередования главных направлений эволюции
51. Правило усиления интеграции биологических систем
52. Характеристика Криптозоы
53. Характеристика Фанерозоя
54. Характеристика Антропогенового периода Кайнозойской эры.
55. Характеристика Неогенового периода Кайнозойской эры.
56. Характеристика Палеогенового периода Кайнозойской эры
57. Характеристика Мелового периода Мезозойской эры
58. Характеристика Юрского периода Мезозойской эры
59. Характеристика Триасового периода Мезозойской эры
60. Характеристика Кембрийского периода Палеозойской эры
61. Характеристика Ордовикского периода Палеозойской эры
62. Характеристика Силурийского периода Палеозойской эры
63. Характеристика Девонского периода Палеозойской эры
64. Характеристика Каменноугольного периода Палеозойской эры
65. Характеристика Пермского периода Палеозойской эры

8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Саблина, О. А. Основы теории эволюции. Ч. I [Электронный учебник] : учеб. пособие / О. А. Саблина, 2011. - 136 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/245171>
3. Саблина, О. А. Основы теории эволюции. Ч. II [Электронный учебник] : учеб. пособие / О. А. Саблина, 2011. - 171 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/245169>
5. Ястребов, М. В. Теория эволюции [Электронный учебник] : учеб. пособие / М. В. Ястребов, И. В. Ястребова, 2008. - 176 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/207089>

Дополнительная литература:

1. Иорданский, Н.Н. Эволюция жизни : учеб. пособие для вузов / Н. Иорданский, 2001. - 432 с. 12
2. Литвинов, Н.И. Теория эволюции [Электронный ресурс] : (учеб. пособие для студентов биол. спец.) / Н. И. Литвинов, 2010. - 1 эл. опт. диск
3. Литвинов, Н. И. Теория эволюции : (учеб. пособие для студентов биол. спец.) / Н. И. Литвинов, 2010. - 119 с. 49
4. Яблоков, А.В. Эволюционное учение. (Дарвинизм) : учеб. для вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов, 1998. - 336 с.
5. Дудь, А. П. Лекция 11 Биологическая эволюция [Электронный учебник] / А.П. Дудь, 2000. - 24 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/13960>
6. Захарова-Соловьева А.В. Концепции современного естествознания Теория биологической эволюции [Электронный учебник] : метод. указания / А. В. Захарова-Соловьева, 2009. - 38 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/190370>
ЭУ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Материалы свободной энциклопедии «Википедия»: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>
3. Образовательные ресурсы Интернета по биологии: <http://www.alleng.ru/edu/bio.htm>
4. Российский общеобразовательный портал: <http://www.school.edu.ru/default.asp>
5. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
7. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет. Навигатор: <http://katalog.iot.ru/>
8. Образовательные ресурсы Интернета школьникам и студентам «Всем, кто учится»: <http://www.alleng.ru/>.
9. Беляев Д.К. О некоторых вопросах стабилизирующего и дестабилизирующего отбора. Режим доступа: <http://www.evolbiol.ru/belyaev2.htm>, свободный
10. Биология. Каталог. Единое окно к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.1.2, свободный
11. Геодакян В.А. Эволюционная теория пола. - Режим доступа: http://vivovoco.astronet.ru/VV/PAPERS/NATURE/VV_SC30W.HTM, свободный

12. Дарвин Ч. Жизнь и труды. Происхождение видов. Путешествие на Бигле. Автобиография. Режим доступа: <http://charles-darwin.narod.ru/>, свободный

13. Дарвиновский музей. Режим доступа: [http:// www.darwinmuseum.ru](http://www.darwinmuseum.ru), свободный

14. Зельдович Я.Б., Блинников С.И., Шакура Н.И. Физические основы строения и эволюции звезд. Режим доступа: <http://www.astronet.ru/db/msg/1175488>, свободный

15. История Земли. Режим доступа: <http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000016/>, свободный

16. Книги по палеонтологии. Режим доступа: <http://www.jurassic.ru/amateur.htm>, свободный.

17. Проблемы эволюции. Режим доступа: <http://www.evolbiol.ru/>, свободный

18. Происхождение жизни. Наука и вера. Режим доступа: <http://elementy.ru/lib/evolution>, свободный.

19. Словари и энциклопедии на Академике. Режим доступа: <http://academic.ru>, свободный

20. Эволюция жизни. Режим доступа: <http://www.dinos.ru/main.htm>, свободный

21. Учебник по биологии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ebio.ru/index.html>, свободный.

22. Human Evolution. Режим доступа: <http://www.serpentfd.org/>, свободный

23. Первая идея о естественном отборе. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Эмпедокл>, свободный.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Литвинов, Нарцисс Исаевич. Теория эволюции [Электронный ресурс] : (учеб. пособие для студентов биол. спец.) / Н. И. Литвинов, 2010. - 1 эл. опт. диск
2. Литвинов, Нарцисс Исаевич. Теория эволюции : (учеб. пособие для студентов биол. спец.) / Н. И. Литвинов, 2010. - 119 с. 49

