

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория эволюции биосферы и генетика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы

Экология

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.30 Теория эволюции биосферы и генетика относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|---|---|--|------------------------------------|------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.1: Знает: - основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-1.2: Умеет: - использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, биологических наук и наук о Земле, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-1.3: Владеет: - методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности | ОПК-1.1: ОПК-1.1 Знает: - основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; ОПК-1.2 Умеет: - использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, биологических наук и наук о Земле, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-1.2: Умеет: - использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, биологических наук и наук о Земле, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-1.3: Владеет: - методами статистического оценивания | Собеседование Тест | Зачёт: Тест |

| | | | | |
|---|---|---|---------|----------------|
| | | и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности | | |
| ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1: Знает: базовые методы экологических исследований в области изучения живых объектов, строения и функционирования экосистем, а также в области мониторинга окружающей среды ОПК-3.2: Умеет: - применять методы наблюдения, сбора и обработки материала для экологических исследований в природных и лабораторных условиях; - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания ОПК-3.3: Владеет: - навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях; опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания | ОПК-3.1: ОПК-3.1 Знает: базовые методы экологических исследований в области изучения живых объектов, строения и функционирования экосистем, а также в области мониторинга окружающей среды; ОПК-3.2: Умеет: - применять методы наблюдения, сбора и обработки материала для экологических исследований в природных и лабораторных условиях; - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания ОПК-3.3: Владеет: - навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях; опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания | Реферат | Зачёт: Тест |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|--------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 3 |
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 32 |

| | |
|--|------------|
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 48 |
| - КСР | 1 |
| самостоятельная работа | 27 |
| Промежуточная аттестация | 0 Зачёт |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | |
|--|-----------------|---|---|-------------|--|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы | Всего | |
| | | | | | |
| | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 |
| Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи и место теории эволюции и генетики среди естественнонаучных дисциплин, значение для природопользования и защиты окружающей среды. Законы Г. Менделя. | 11 | 4 | 4 | 8 | 3 |
| Тема 2. Проблема происхождения жизни. Формирование биосферы. Основные этапы органической эволюции. Антропогенез. Симбиогенез и его роль в индивидуальном и историческом развитии представителей разных царств живой природы. Взаимодействие неаллельных генов. | 11 | 3 | 6 | 9 | 2 |
| Тема 3. Методы исследования биологической эволюции. Теория микроэволюции. Теория макроэволюции. Генетика пола. | 11 | 3 | 5 | 8 | 3 |
| Тема 4. Эволюция экосистем и биосферы. Проблемы и перспективы эволюционного учения. Кроссинговер и генетическая рекомбинация. | 12 | 4 | 6 | 10 | 2 |
| Тема 5. Генетика, генетические основы эволюции. Изменчивость биологических систем. | 13 | 4 | 6 | 10 | 3 |
| Тема 6. Генетические механизмы онтогенеза и филогенеза. Молекулярная генетика. | 12 | 4 | 6 | 10 | 2 |
| Тема 7. Эпигенетика. Основы селекции. | 13 | 4 | 6 | 10 | 3 |
| Тема 8. Генная инженерия. Генетика популяций. | 13 | 4 | 5 | 9 | 4 |
| Тема 9. Генетика человека. Медицинская генетика. | 11 | 2 | 4 | 6 | 5 |
| Аттестация | 0 | | | | |
| КСР | 1 | | | 1 | |
| Итого | 108 | 32 | 48 | 81 | 27 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи и место теории эволюции и генетики среди естественнонаучных дисциплин, значение для природопользования и защиты окружающей среды. Законы Г. Менделя.

Тема 2. Проблема происхождения жизни. Формирование биосферы. Основные этапы органической эволюции. Антропогенез. Симбиогенез и его роль в индивидуальном и историческом развитии

представителей разных царств живой природы. Взаимодействие неаллельных генов.

Тема 3. Методы исследования биологической эволюции. Теория микроэволюции. Теория макроэволюции. Генетика пола.

Тема 4. Эволюция экосистем и биосферы. Проблемы и перспективы эволюционного учения. Кроссинговер и генетическая рекомбинация.

Тема 5. Генетика, генетические основы эволюции. Изменчивость биологических систем.

Тема 6. Генетические механизмы онтогенеза и филогенеза. Молекулярная генетика.

Тема 7. Эпигенетика. Основы селекции.

Тема 8. Генная инженерия. Генетика популяций.

Тема 9. Генетика человека. Медицинская генетика.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к тестам;
- подготовка к контрольным и коллоквиумам;
- подготовка к зачету.

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные списке литературы.

Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных

сведений по изучаемым материалам.

Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных специалистов.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине (представлен в разделе 6.4), а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Что представляет собой борьба за существование, каковы её формы и эволюционная роль?
2. Как возникают адаптации? Почему эволюция рассматривается как адаптациогенез?
3. Дайте определение биологического вида, каковы критерии вида? Охарактеризуйте видообразование как микроэволюционный процесс.
4. Как осуществляется аллопатрический способ видообразования?
5. Каковы механизмы симпатрического способа видообразования?
6. Охарактеризуйте аллогенез и арогенез как главные направления эволюции.
7. Как происходит горизонтальный перенос генов и какова его роль в эволюции организмов разных групп?
8. Что собой представляет симбиогенез, какова его роль в эволюции разных групп организмов? Охарактеризуйте новое научное направление «симбиогенетика».
9. Каковы механизмы филогенеза органов и функций?
10. Назовите и охарактеризуйте правила эволюции филогенетических групп.
11. В чем состоит взаимосвязь онтогенеза и филогенеза?
12. Назовите и охарактеризуйте основные тенденции эволюции онтогенеза.
13. Чем характеризуются биологический прогресс и регресс? Как проявляются темпы эволюции филогенетических групп?
14. Охарактеризуйте основные концепции антропогенеза и проблемы его исследования.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--------------------------------------|
| зачтено | более 50% правильных ответов |
| не зачтено | 50% или менее 50% правильных ответов |

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

- Где развивались первые живые организмы биосферы согласно существующей парадигме:
 - в наземно-воздушной среде
 - в водной среде
 - в атмосфере
 - в почве
- В каком периоде развития биосферы начался выход растений и животных из водной среды в наземно-воздушную:
 - в ордовике
 - в юре
 - в силуре
 - в перми
- На каком этапе эволюции биосферы начались процессы образования залежей каменного угля:
 - в триасе
 - в силуре
 - в карбоне
 - в девоне
- Какой период не относится к палеозойской эре:
 - карбон
 - девон
 - триас
 - пермь
- На каком этапе эволюции биосферы появились насекомые - крупнейший класс современных беспозвоночных:
 - в ордовике
 - в девоне
 - в силуре
 - в перми

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--------------------------------------|
| зачтено | более 50% правильных ответов |
| не зачтено | 50% или менее 50% правильных ответов |

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Роль и место эволюционного учения в системе наук.
2. Гипотезы панспермии в проблеме происхождения жизни на Земле.
3. Автогенетические концепции возникновения жизни на Земле.
4. Палеонтологические методы изучения биологической эволюции.
5. Морфологические и сравнительно-анатомические методы изучения биологической эволюции.
6. Эмбриологические методы изучения биологической эволюции.
7. Биогеографические методы изучения биологической эволюции.
8. Молекулярно-биологические, иммунологические и биохимические методы изучения биологической эволюции

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--------------------------------------|
| зачтено | более 50% правильных ответов |
| не зачтено | 50% или менее 50% правильных ответов |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|---|---|--|---|--|---|--|--|
| | не зачтено | | | зачтено | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|--|--|--|--|---|
| | | | задания, но не в полном объеме | все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | объеме, но некоторые с недочетами | несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|----------------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенций ОПК-1

1. Изменение числа хромосом лежит в основе...

А. Комбинативной изменчивости

Б. Генной мутации

- В. Хромосомной мутации
- Г. Геномной мутации

2. Поворот участка хромосомы на 180° называется...

- А. Транслокация
- Б. Дупликация
- В. Делеция
- Г. Инверсия

3. Синдром Шерешевского-Тернера может возникнуть в результате...

- А. Полиплоидии
- Б. Полисомии
- В. Трисомии
- Г. Моносомии

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Изменчивость, которая не затрагивает гены организма и не изменяет наследственный материал, называется...

- А. Генотипической изменчивостью
- Б. Комбинативной изменчивостью
- В. Мутационной изменчивостью
- Г. Фенотипической изменчивостью

2. Укажите направленную изменчивость:

- А. Комбинативная изменчивость
- Б. Мутационная изменчивость
- В. Соотносительная изменчивость
- Г. Модификационная изменчивость

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--------------------------------------|
| зачтено | более 50% правильных ответов |
| не зачтено | 50% или менее 50% правильных ответов |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие / Н. Н. Иорданский. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 396 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09633-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848188&idb=0>.

2. Алферова Г. А. Генетика : учебник / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 200 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490670> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-07420-8 : 859.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=816716&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Исаев В. А. Адаптации, кариотипы и эволюция (Diptera, ceratorogonide) / Исаев В. А. - Иваново : ИвГУ, 2019. - 298 с. - Книга из коллекции ИвГУ - Биология. - ISBN 978-5-7807-1311-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=831141&idb=0>.
2. Паритов А. Ю. Эволюция : учебное пособие / Паритов А. Ю., Хакунова А. А. - Нальчик : КБГУ, 2021. - 68 с. - Книга из коллекции КБГУ - Биология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=831360&idb=0>.
3. Борисова Т. Н. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебное пособие / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 159 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08537-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=840806&idb=0>.
4. Генетика : учебник / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов, Е. И. Анисимова ; под общей редакцией П. С. Катмакова. - Москва : Юрайт, 2023. - 278 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14484-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=841586&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Web-сайт Проблемы Эволюции - Режим доступа: <http://evolbiol.ru>
2. Web-сайт Антропогенез.ру - Режим доступа: <http://antropogenez.ru/review/1066/>
3. Элементы большой науки [Электронный ресурс]: новости науки. – Режим доступа: <http://elementy.ru/news>.
4. Электронная библиотека Razym.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/>.
5. «Консультант студента» [http:// www.studentlibrary.ru /](http://www.studentlibrary.ru/),
6. «ZNANIUM.COM»<http://znanium.com/>,
7. «Юрайт»<https://www.biblio-online.ru/>,
8. Научная электронная библиотека «E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: ноутбук, проектор

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Ерофеева Елена Александровна, доктор биологических наук, доцент
Савинов Александр Борисович, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Лебединский Андрей Артемьевич, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.