

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

Решением
ученого совета
ННГУ _____

« 30 » _____ августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория эволюции биосферы и генетика

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность образовательной программы

«Экология»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нижний Новгород

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория эволюции биосферы и генетика» относится к обязательным дисциплинам базовой части блока Б1 ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», преподается в 7 семестре.

Дисциплина «Теория эволюции биосферы и генетика» основана на знании ботаники и зоологии, общей экологии, биохимии и физиологии, а также цитологии.

Основной целью курса является изучение генетических основ явлений наследственности и изменчивости, а также эволюционистики с естественнонаучной точки зрения, исторически сложившейся в российских вузах.

Содержание дисциплины направлено на изучение основных положений современной теории эволюции и генетики. В данном курсе рассматриваются основные черты и генетические основы биологической эволюции, проблема происхождения жизни и исторического развития биосферы, основные этапы эволюции живых организмов в биосфере, генетические основы микро- и макроэволюции, антропогенез, современные методы исследования эволюции, проблемы и перспективы эволюционистики, явления наследственности и изменчивости и их молекулярно-генетические механизмы. Курс ориентирован на формирование у студентов рационального мировоззрения, на освоение методологии эволюционного подхода к биологическим явлениям, который позволит эффективно решать прикладные вопросы. Эволюционная теория развивается благодаря интеграции и обобщению достижений всех биологических наук (генетики, молекулярной биологии, биохимии, физиологии, экологии, ботаники, зоологии, биогеографии и др.). Поэтому для освоения курса студенты должны опираться на знания, полученные ими ранее по всем биологическим дисциплинам.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 – владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владением методами химического анализа, владением знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владением навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (Базовый этап)	<p>ЗНАТЬ: основные положения современной теории эволюции и генетики, основные черты и генетические основы биологической эволюции.</p> <p>УМЕТЬ: использовать современные методы исследования эволюции, изучения проблем и перспектив эволюционистики.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа и обсуждения основных положений современной теории эволюции и генетики, основных черт и генетических основ биологической эволюции.</p>
ОПК-5 – владением знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (Базовый этап)	<p>ЗНАТЬ: проблемы происхождения жизни и исторического развития биосферы, основные этапы эволюции живых организмов в биосфере, генетические основы микро- и макроэволюции, антропогенез, явления наследственности и изменчивости и их молекулярно-генетические механизмы.</p> <p>УМЕТЬ: применять знания об историческом развитии биосферы, основные этапы эволюции живых организмов в биосфере, генетические</p>

	<p>основы микро- и макроэволюции, антропогенез, явления наследственности и изменчивости и их молекулярно- генетические механизмы.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа исторического развития биосферы, основных этапов эволюции живых организмов в биосфере, генетических основ микро- и макроэволюции, антропогенеза, явлений наследственности и изменчивости и их молекулярно- генетических механизмов.</p>
--	--

3. Структура и содержание дисциплины «Теория эволюции биосферы и генетика»

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 87 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа занятия лекционного типа, 51 час занятия практического типа, 1 час мероприятия промежуточной аттестации) и 22 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	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	Занятия лабораторного типа	Всего	
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.	12	4	6		10	2
Тема 9. Генетика человека. Медицинская генетика.	12	4	6		10	2
В т.ч. текущий контроль	1					
Промежуточная аттестация	зачёт					

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в

аудитории осуществляется в форме лекционных и семинарских занятий, на которых применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные технологии: *информационные лекции* (последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами), *семинарские занятия* (освоение конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму).
2. Технологии проблемного обучения: *проблемные лекции* (изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала);
3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: *лекции-визуализации* (изложение содержания сопровождается презентацией – демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практические (семинарские) занятия проводятся в виде компьютерных презентаций (модели популяционной динамики, конкурентного исключения и т.п.), с использованием активных и интерактивных форм (диспуты, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Освоение содержания дисциплины предполагает проведение текущего и промежуточного контроля (зачет) освоения компетенций. Текущий контроль осуществляется при помощи оценки выполнения контрольных работ, включающих контрольные вопросы, тесты, подготовки докладов и эссе. Промежуточная оценка формируется в балльной системе, состоящей из баллов, полученных студентами за устные ответы и контрольную работу, тесты и текущую работу в семестре.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: экология популяций; межвидовые популяционные взаимодействия; особенности сред обитания; основные адаптации организмов к обитанию на суше; рациональное использование и охрана природных ресурсов.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

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 семинарским занятиям;
- подготовка к тестам (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка к контрольным работам (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка к решению задач (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка реферата;
- подготовка к разноуровневым заданиям (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка к собеседованию (примеры см. в пункте 6.4);
- 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 в 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.

Самоподготовка к семинарским занятиям

При подготовке к семинарскому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами. На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать. Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
- 6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Правила выполнения рефератов

Реферат представляет собой самостоятельную творческую работу студента. Тема выбирается из предложенного перечня (приведен в разделе 6.4). Для написания рекомендуется использовать литературу за период не более 10 лет, интернет-поиск и периодические издания.

Реферат оформляется в виде машинописного или рукописного текста на листах формата А4. Объем работы около 20 машинописных страниц, выполненных в формате стандартных полей, шрифтом № 14 с 1,5 интервалом. При подготовке рефератов в обязательном порядке должны быть представлены: план работы введение, главы и заключение; список использованной литературы. В основной части реферата желательно использовать фактический материал и иллюстрации (графики, таблицы, рисунки). Титульный лист и список литературы оформляется в соответствии со стандартами.

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.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-2 - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владение методами химического анализа, владение знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владение навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «базовый».

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Не зачтено		Зачтено				
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
ЗНАТЬ: основные положения современной теории эволюции и генетики, основные черты и генетические основы биологической эволюции.	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
УМЕТЬ: использовать современные методы исследования эволюции, изучения проблем и перспектив эволюционистики.	Полное отсутствие умения обосновывать мероприятия для поддержания	Отсутствие умения обосновывать мероприятия для поддержания	Умение обосновывать мероприятия для поддержания разнообразия,	Умение обосновывать мероприятия для поддержания разнообразия,	Умение обосновывать мероприятия для поддержания разнообразия,	Умение обосновывать мероприятия для поддержания разнообразия,	Умение обосновывать мероприятия для поддержания разнообразия,

	разнообрази я, анализиров ать проблемы использова ния природных ресурсов	зия, анализиро вать проблемы использов ания природны х ресурсов	анализиров ать проблемы использова ния природных ресурсов при наличии негрубых ошибок	анализиров ать проблемы использова ния природных ресурсов при наличии заметных погрешност ей	анализиро вать проблемы использов ания природны х ресурсов при наличии незначите льных погрешно стей	анализиро вать проблемы использов ания природны х ресурсов без ошибок и погрешно стей	анализиро вать проблемы использов ания природны х ресурсов, способнос ть самостоят ельно предлагат ь решения проблем
ВЛАДЕТЬ: знаниями об основных положениях современной теории эволюции и генетики, основных чертах и генетических основах биологической эволюции.	Полное отсутствие навыков работы с методами описания, анализа, мониторинг а и охраны биоразнооб разия	Отсутстви е навыков работы с методами описания, анализа, монитори нга и охраны биоразноо бразия	Наличие минималъ ных навыков работы с методами описания, анализа, мониторинг а и охраны биоразнооб разия	Посредстве нное владение навыками работы с методами описания, анализа, мониторинг а и охраны биоразнооб разия	Достаточн ое владение навыками работы с методами описания, анализа, монитори нга и охраны биоразноо бразия	Хорошее владение навыками работы с методами описания, анализа, монитори нга и охраны биоразноо бразия	Всесторо нное владение навыками работы с методами описания, анализа, монитори нга и охраны биоразно образия
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70 – 80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

ОПК-5 – владение знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «базовый».

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	Не зачтено		Зачтено				
	«плохо»	«неудовлетв орительно»	«удовлетворит ельно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходн о»
ЗНАТЬ: проблемы происхождения жизни и исторического развития биосферы, основные этапы эволюции живых организмов в биосфере, генетические основы микро-	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностям и	Знание основного материала с незначительн ыми погрешностям и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнител ьного материала без ошибок

и макроэволюции, антропогенез, явления наследственности и изменчивости и их молекулярно-генетические механизмы.							
<p>УМЕТЬ:</p> <p>применять знания об историческом развитии биосферы, основные этапы эволюции живых организмов в биосфере, генетические основы микро- и макроэволюции, антропогенез, явления наследственности и изменчивости и их молекулярно-генетические механизмы.</p>	<p>Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов</p>
<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>знаниями об историческом развитии биосферы, основных этапах эволюции живых организмов в биосфере, генетических основах микро- и макроэволюции, антропогенеза,</p>	<p>Отсутствие владения материалом . Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач</p>

явлений наследственности и изменчивости и их молекулярно-генетических механизмов.							
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

1. уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
2. уровень понимания студентами изученного материала
3. способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной (или письменной) форме. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Критерии оценивания ответа на зачете

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Достаточный уровень подготовки. Студент показывает хорошее владение теоретическим материалом. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя. Реферат выполнен на достаточном уровне. Выполнение контрольных зачетных заданий от 51 до 100 %.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя. Реферат выполнен на недостаточном уровне, либо не выполнен. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.

Критерии оценивания тестов

Тестовые задания оцениваются по пятибалльной системе в зависимости от доли правильных ответов или правильно выполненных контрольных заданий:

- «отлично»: 80–100% правильных ответов;
- «хорошо»: 65–80% правильных ответов;
- «удовлетворительно»: 50–65% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» – 25–50% правильных ответов;
- «плохо» – менее 25% правильных ответов.

Критерии оценивания ответа на собеседовании

Собеседование проводится для оценки знаний студентами теоретического материала, способности логически верно и аргументировано излагать материал, умения анализировать факты и проблемные аспекты по теме. Применяется альтернативная шкала:

- «зачтено»: студент демонстрирует знание материала по разделу, основанное на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями, дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы; допускаются незначительные неточности в ответах;

• «не зачтено»: имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Критерии оценивания реферата

Выполненный студентом реферат направляется на проверку преподавателю. Представляемый для проверки реферат должен быть помещен в папку (скоросшиватель).

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями реферат оценивается преподавателем по альтернативной шкале «зачтено / не зачтено» в соответствии со следующими критериями:

- уровень знаний и умений: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей.
- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований, использование последних публикаций по проблеме);
- использование разнообразных источников;
- наличие критичного обзора литературы по теме реферата, его полнота и последовательность анализа;
- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)
- степень самостоятельности при выполнении реферата, отсутствие плагиата;
- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению).

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- тестирование, собеседование, контрольные работы, рефераты.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- контрольные работы, рефераты, задачи, разноуровневые задания.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Вопросы к зачёту по дисциплине «Теория эволюции биосферы и генетика»

1. История развития генетики
2. Законы Г. Менделя и условия их выполнения
3. Типы доминирования. Механизм доминирования. Биологическое значение доминирования
4. Взаимодействие неаллельных генов
5. Понятие пола. Преимущества и недостатки полового размножения. Первичные и вторичные половые признаки. Типы определения пола по отношению к моменту оплодотворения.

6. Гомоморфные и гетероморфные половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы пола по составу и количеству половых хромосом.
7. Классификация признаков, на проявление которых влияет пол.
8. Механизм определения пола у дрозофилы и млекопитающих.
9. Понятие кариотипа. Строение хромосомы. Теломеры и теломераза.
10. Аномалии развития, связанные с полом: хромосомные синдромы человека, интерсексы, гинандроморфы, гермафродиты.
11. Компенсация дозы генов хромосомы X у дрозофилы и млекопитающих.
12. Генетические и физические карты хромосом. Генетическая рекомбинация – гомологичная, сайт-специфическая, незаконная.
13. Дрейф генов, миграция, мутационное давление и отбор в популяции.
14. Определение кроссинговера. Типы кроссинговера по количеству обменов. Коинциденция и интерференция. Митотический и неравный кроссинговер. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера.
15. Конъюгация, трансформация и трансдукция у бактерий.
16. Модификационная изменчивость
17. Комбинативная изменчивость. Определение мутации и основные свойства мутаций. Классификация мутаций по влиянию на жизнеспособность. Индуцированные и спонтанные мутации.
18. Геномные, хромосомные и генные мутации.
19. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Экспрессивность и пенетрантность мутации.
20. Инбридинг и гетерозис.
21. Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения
22. Генетическая структура популяции. Мутационное давление, дрейф генов, естественный отбор и миграция как факторы микроэволюции, изменяющие генетическую структуру популяций.
23. Генетический груз популяции.
24. Упаковка ДНК в ядре эукариот.
25. Мобильные генетические элементы.
26. Строение гена. Оперон прокариот. Понятие экспрессии гена.
27. Особенности транскрипции у прокариот и эукариот.
28. Регуляторные элементы ДНК. РНК-интерференция. Прионы.
29. Метилирование ДНК. Геномный импринтинг.
30. Ковалентная модификация гистонов. Комплексы ремоделинга хроматина.
31. Понятие «эволюция». Роль и место эволюционного учения в системе наук.
32. Гипотезы панспермии в проблеме происхождения жизни на Земле.
33. Автогенетические концепции возникновения жизни на Земле.
34. Палеонтологические методы изучения биологической эволюции.
35. Морфологические и сравнительно-анатомические методы изучения биологической эволюции.
36. Эмбриологические методы изучения биологической эволюции.
37. Биогеографические методы изучения биологической эволюции.
38. Молекулярно-биологические, иммунологические и биохимические методы изучения биологической эволюции.
39. Общая геохронологическая шкала Земли. Развитие жизни в архее и протерозое.
40. Эволюция живых организмов в палеозое.
41. Эволюция живых организмов в мезозое.
42. Эволюция живых организмов в кайнозое.
43. Концепции и теории эволюции. Синтетическая теория эволюции, её основные положения.

44. Генотипическая изменчивость как элементарный эволюционный фактор.
45. Фенотипическая изменчивость как элементарный эволюционный фактор.
46. Изоляция и миграция как элементарные эволюционные факторы.
47. Борьба за существование, её формы и эволюционная роль.
48. Адаптации. Эволюция как адаптациогенез.
49. Вид, критерии вида. Видообразование как микроэволюционный процесс.
50. Аллопатрический способ видообразования.
51. Симпатрический способ видообразования.
52. Аллогенез и арогенез.
53. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции организмов разных групп.
54. Симбиогенез, его роль в эволюции разных групп организмов. Симбиогенетика.
55. Филогенез органов и функций.
56. Правила эволюции филогенетических групп.
57. Взаимосвязь онтогенеза и филогенеза.
58. Эволюция онтогенеза, тенденции этого явления.
59. Биологический прогресс и регресс. Темпы эволюции филогенетических групп.
60. Проблемы антропогенеза.

Пример задач по генетике для оценки навыков компетенции ОПК-2

1. У крупного рогатого скота безрогость доминирует над рогатостью, красная окраска неполно доминирует над белой. Гетерозиготы чалые (светло-красные). Скрещены две гомозиготы – рогатое красное животное и комолое белое. Какие фенотипы будут у F₂?
2. Окраска кроликов определяется 2 неаллельными генами. От скрещивания белых и голубых кроликов получили в F₁ черных потомков. В F₂: 67 черных, 27 голубых и 34 белых кролика. Напишите схему скрещиваний. Как наследуется окраска у кроликов?
3. У человека рост определяется тремя полимерными генами. Рост рецессивной тригомозиготы 150 см, а доминантной тригомозиготы – 180 см. Низкорослая женщина вышла замуж за мужчину среднего роста. У них 4 детей – 150, 155, 160, 165 см. Напишите генотипы родителей и генотипы всех возможных у них детей.
4. Здоровая женщина, отец которой дальтоник выходит замуж за нормального мужчину в первом браке и за дальтоника во втором браке. Напишите схему скрещиваний для двух браков и найдите вероятность появления у данных родителей детей с дальтонизмом.
5. У здоровых родителей трое детей. Один сын болен гемофилией. Другой сын и две дочери здоровы. Какова вероятность появления здоровых детей у данных родителей?

Примеры задач по генетике для оценки умений компетенции ОПК-5

1. Полидактилия (шестипалость) доминирует над нормальным строением кисти. Гипертрихоз определяется геном, сцепленным только с Y хромосомой. Отец имел гипертрихоз, мать – полидактилию. У них была нормальная дочь. Найдите вероятность появления у данных родителей нормального ребенка.
2. Две полосатые птицы с гребешками скрещены и в потомстве дали двух цыплят – полосатого петуха с гребешком и не полосатую курочку без гребешка. Каковы генотипы родителей и полученного потомства, если ген В определяющий полосатость сцеплен с полом, а наличие или отсутствие гребешка контролируется аутосомным геном.
3. Два черных кролика с короткой шерстью при скрещивании друг с другом дали 1 черного кролика с короткой шерстью и 1 белого кролика с длинной шерстью. Напишите генотипы родителей и двух полученных потомков.

4. Фенилкетонурия и агаммоглобуленемия являются рецессивными аутосомными заболеваниями, их гены не сцеплены. Какие фенотипы возможны у детей от этого брака?
5. 6.5% ссDd. Напишите генотипы родителей и потомства. Если гены сцеплены, то найдите расстояние между ними.

Примеры разноуровневых заданий для проверки владений компетенции ОПК-5

1. Голубоглазый правша женился на кареглазой левше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого мужчины с другой кареглазой правшой родилось 9 кареглазых детей, все правши. Каковы генотипы всех трех родителей и их детей?
2. У кошек желтая окраска шерсти определяется доминантным геном В, а черная – b. Гетерозигота трехшерстная. Скрестили черного кота и желтую кошку, а также трехшерстную кошку и черного кота. Какое потомство может получиться?
3. Катаракта, глухонмота и отсутствие некоторых зубов являются аутосомными рецессивными несцепленными между собой признаками. 1. Какова вероятность рождения детей с 3 аномалиями, если родители тригетерозиготы? 2. Какова вероятность появления здоровых детей, если один родитель с катарактой, глухонемой и гетерозигота по третьему признаку, а второй – без зубов и гетерозигота по остальным генам?
4. У крупного рогатого скота ген, определяющий красный цвет шерсти доминирует над белым, а гетерозигота имеет чалую шерсть (светло-красную). Комолость доминирует над рогатостью. Какое расщепление по фенотипу возможно в первом поколении от скрещивания двух дигетерозигот?
5. Окраска тыквы определяется 2 неаллельными генами. При скрещивании желтоплодной тыквы с белой все потомство дало белые плоды. При скрещивании полученных особей между собой получилось растений с белыми плодами – 204, с желтыми – 53, с зелеными – 17. Как наследуется окраска плода? Напишите схему скрещиваний.

Примеры тем для собеседования для оценки знаний компетенции ОПК-2

1. Объясните понятие «эволюция» и охарактеризуйте роль и место эволюционного учения в системе наук.
2. Охарактеризуйте гипотезы панспермии в проблеме происхождения жизни на Земле.
3. В чем состоят молекулярно-биологические, иммунологические и биохимические методы изучения биологической эволюции?
4. Охарактеризуйте эволюцию живых организмов в палеозое.
5. Охарактеризуйте эволюцию живых организмов в мезозое.
6. Охарактеризуйте эволюцию живых организмов в кайнозое.
7. Назовите основные концепции и теории эволюции. Охарактеризуйте синтетическую теорию эволюции, её основные положения.
8. Охарактеризуйте генотипическую изменчивость как элементарный эволюционный фактор.
9. Охарактеризуйте фенотипическую изменчивость как элементарный эволюционный фактор.
10. Охарактеризуйте изоляцию и миграцию как элементарные эволюционные факторы.

Примеры тем для собеседования для оценки знаний компетенции ОПК-5

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.

Пример заданий для контрольной работы для оценки знаний компетенции ОПК-5

Вариант 1

1. Основы селекции.
2. Строение гена. Оперон бактерий.
3. Регуляторные элементы ДНК эукариот

Вариант 2

1. Особенности транскрипции у прокариот и эукариот.
2. Мобильные генетические элементы.
3. Происхождение прокариот и эукариот. Особенности строения генома у прокариот и эукариот.

Вариант 3

1. Метилирование ДНК. Геномный импринтинг.
2. Прионы.
3. РНК-интерференция.

Вариант 4

1. Ковалентная модификация гистонов.
2. Понятие экспрессии гена. Уровни регуляции экспрессии гена.
3. Гетерохроматин и эухроматин. Теломераза.

Вариант 5

1. Компактизация ДНК у прокариот и эукариот.
2. Строение хромосомы. Классификация хромосом по Навашину.
3. В-хромосомы. Политенные хромосомы. Хромосомы типа «ламповых щеток».

Примеры заданий контрольных работ для оценки знаний и умений компетенции ОПК-2

Вариант 1

1. История развития генетики.
2. Законы Г. Менделя и условия их выполнения.
3. Типы доминирования. Механизм доминирования. Биологическое значение доминирования.

Вариант 2

1. Взаимодействие неаллельных генов.
2. Понятие пола. Первичные и вторичные половые признаки. Типы определения пола по отношению к моменту оплодотворения.
3. Половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы пола по составу и количеству половых хромосом.

Вариант 3

1. Классификация признаков, на проявление которых влияет пол.
2. Механизм определения пола у дрозофилы.
3. Механизм определения пола у млекопитающих.

Вариант 4

1. Аномалии развития, связанные с полом: хромосомные синдромы человека, интерсексы, гинандроморфы, гермафродиты.
2. Компенсация дозы генов хромосомы X.
3. Бисексуальность и переопределение пола в онтогенезе.

Вариант 5

1. Соотношение полов в онтогенезе.
2. Полное и неполное сцепление генов. Понятие кроссинговера. Одинарный, двойной и множественный кроссинговер.
3. Неравный и митотический кроссинговер. Генетические и физические карты хромосом.

Пример тестовых заданий для оценки знаний ОПК-2

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

- триас
 - пермь
5. На каком этапе эволюции биосферы появились насекомые - крупнейший класс современных беспозвоночных:
- в ордовике
 - в девоне
 - в силуре
 - в перми

Темы рефератов для оценки знаний и умений компетенции ОПК-2

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.
9. Общая геохронологическая шкала Земли. Развитие жизни в архее и протерозое.
10. Эволюция живых организмов в палеозое.
11. Эволюция живых организмов в мезозое.
12. Эволюция живых организмов в кайнозое.
13. Концепции и теории эволюции. Синтетическая теория эволюции, её основные положения.
14. Генотипическая изменчивость как элементарный эволюционный фактор.
15. Фенотипическая изменчивость как элементарный эволюционный фактор.
16. Изоляция и миграция как элементарные эволюционные факторы.
17. Борьба за существование, её формы и эволюционная роль.
18. Адаптации. Эволюция как адаптациогенез.
19. Вид, критерии вида. Видообразование как микроэволюционный процесс.
20. Аллопатрический способ видообразования.
21. Симпатрический способ видообразования.
22. Аллогенез и арогенез.
23. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции организмов разных групп.
24. Симбиогенез, его роль в эволюции разных групп организмов. Симбиогенетика.
25. Филогенез органов и функций.
26. Правила эволюции филогенетических групп.
27. Взаимосвязь онтогенеза и филогенеза.
28. Эволюция онтогенеза, тенденции этого явления.
29. Биологический прогресс и регресс. Темпы эволюции филогенетических групп.
30. Проблемы антропогенеза.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

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

а) основная литература

1. Борисьяк А.А. Курс палеонтологии. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 374 с. – Доступно в ЭБС «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52650>.
2. Алферова Г.А. Генетика: учебник для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 209 с. – Доступно в ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/665B6369-9606-4ED7-850C-FF5498380D0A>.

б) дополнительная литература

1. Осипова Л.А. Генетика. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 255 с. – Доступно в ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/53251F1F-ED18-4BCD-B144-10545A3F9FF0>.

в) программное обеспечение и интернет ресурсы

1. Элементы большой науки [Электронный ресурс]: новости науки. – Режим доступа: <http://elementy.ru/news>
2. Электронная библиотека Razym.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/>
3. Web-сайт Проблемы Эволюции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: evolbiol.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук), экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению **05.03.06 Экология и природопользование**.

Авторы _____ к.б.н., доц. каф. экологии Е.А. Ерофеева,
_____ к.б.н., доц. каф. экологии А.Б. Савинов

Рецензент (ы) _____ канд. биол. наук, доцент А.А. Лебединский

Заведующий кафедрой экологии _____ д.б.н., проф. Гелашвили Д.Б.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 30 августа 2020 года, протокол № 14.