

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
Институт биомедицины (МБФ)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
Прохорчук Егор Борисович
Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.24 Эволюционная биология и экология
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль)
Биомедицина
Год начала подготовки - 2025

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.24 Эволюционная биология и экология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Направленность (профиль): Биомедицина.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
-----------	---------------------------	---------------------------	-----------	--------------

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
----------	---------------------------	---------------------------	-----------	--------------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра общей и клеточной биологии МБФ»
протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой
Кухарский Михаил Сергеевич
Доктор биологических наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

« _____ »
протокол от «___» _____ 20__ № _____

Директор Института
Прохорчук Егор Борисович
Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 06.05.02 Биомедицина, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. № 675 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: Целью изучения дисциплины является подготовка высокоспециализированных специалистов, обладающих широкими общебиологическим образованием, знающих фундаментальные закономерности развития живых организмов, умеющих использовать эти знания при усвоении материала других дисциплин и в процессе практической деятельности в области медико-биологической науки.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Изучение (получение знаний): общих закономерностей эволюции, причин возникновения многообразия природы, а также экологических факторов.
- Формирование навыков: выявления причинно-следственной связи биологических процессов и явлений; владение навыками анализа учебной, научной информации, медико-биологическим понятийным аппаратом, формулировкой обобщенных выводов на основе анализа информационных ресурсов путем самостоятельного поиска информации.
- Формирование умений: анализ биологических явлений и процессов; объяснение механизмов влияния различных факторов на ход филогенеза.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эволюционная биология и экология» изучается в 4 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Зоология; Основы клеточной биологии; Эмбриология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Физиология; Общая патология.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

4 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-10 Способен разрабатывать новые физико-химические методы экологического мониторинга с использованием подходов биоиндикации и биотестирования	
ОПК-10.ИД1 Участвует в разработке новых физико-химических методов экологического мониторинга с использованием подходов биоиндикации	Знать: физико-химические законы, особенности протекания реакций, биологию и физиологию микроорганизмов и видов-индикаторов.
	Уметь: планировать проведение эксперимента, подбирать оптимальные условия реакций.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): работы с лабораторным оборудованием и приборами, отбором проб и их дальнейшим хранением и пробоподготовкой.
ОПК-10.ИД2 Участвует в разработке новых физико-химических методов биотестирования для нужд экологического мониторинга	Знать: физико-химические законы, особенности протекания реакций, биологию и физиологию микроорганизмов и видов-индикаторов.
	Уметь: систематизировать животных по морфологическим и молекулярно-генетическим признакам.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): определения и анализа микроорганизмов различными методами.
ОПК-4 Способен обосновывать критерии биологической и экологической безопасности, разрабатывать биологические и математические модели и методы для выявления рисков использования продукции биотехнологических и биомедицинских производств на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях	
ОПК-4.ИД1 Может обосновать критерии биологической и экологической безопасности	Знать: значение генетики в развитии эволюционной теории; основные понятия и законы эволюционной теории; основы микро- и макроэволюции; основные моменты становления эволюционных идей в истории биологии.
	Уметь: понимать роль отдельных гипотез в становлении эволюционных идей; понимать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; использовать знания в области теорий эволюции в жизни и профессиональной деятельности с целью формирования мировоззрения.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): теоретическими основами эволюционной теории.
ОПК-4.ИД2 Разрабатывает биологические модели для выявления рисков использования продукции биотехнологических и биомедицинских производств на разных уровнях организации биологических систем.	Знать: основные понятия, законы и современные достижения генетики; основы генетики человека, демонстрировать представления о современных достижениях и перспективах развития генетики человека.
	Уметь: демонстрировать базовые знания об основных закономерностях генетики.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): представлениями об основных методах генетического анализа, используемых для изучения процессов наследственности и изменчивости в генетике человека; представлениями о методах молекулярной биологии.
ОПК-4.ИД3 Разрабатывает математические модели для выявления рисков использования продукции биотехнологических и биомедицинских производств на разных уровнях организации биологических систем	Знать: особенности онтогенеза животных; механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза; морфогенетические и эмбриологические механизмы эволюционных изменений, видоизменения периодов онтогенеза, имеющие экологическое эволюционное значение.
	Уметь: определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза; культивировать, готовить и описывать препараты зародышей птиц.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): техникой микроскопирования; способами анализа репродуктивных органов.
ОПК-7 Способен использовать знания о свойствах биологических систем различных уровней организации и условий их жизнедеятельности для охраны и восстановления биоресурсов и мониторинга среды их обитания	

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-7.ИД1 Использует знания о свойствах биологических систем различных уровней организации и условий их жизнедеятельности для охраны и восстановления биоресурсов	Знать: нормирование в природопользовании биоресурсов; иметь общие представления о токсикологической основе экологического нормирования.
	Уметь: определять лимитирующие признаки вредности жизнедеятельности человека.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): оценки результатов экологического мониторинга среды.
ОПК-7.ИД2 Использует знания о свойствах биологических систем различных уровней организации и условий их жизнедеятельности для мониторинга параметров их среды обитания	Знать: абиотические, биотические и антропогенные экологические факторы.
	Уметь: критически воспринимать, анализировать и оценивать экологическую обстановку.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками анализа причинно-следственных связей в развитии экосистемы.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			4
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		58	58
Лекционное занятие (ЛЗ)		32	32
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		21	21
Коллоквиум (К)		5	5
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		38	38
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		38	38
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		8	8
Экзамен (Э)**		8	8
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА)**		24	24
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	128	128
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32	4.00	4.00

** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в форме экзамена организуется в рамках экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов. Время на подготовку к экзамену и его прохождение устанавливается учебным планом образовательной программы.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

4 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Раздел 1. Эволюционная биология.			
1	ОПК-4.ИД1, ОПК-4.ИД2, ОПК-4.ИД3, ОПК-7.ИД1, ОПК-7.ИД2, ОПК-10.ИД1, ОПК-10.ИД2	Тема 1. Тема 1. Эволюционная биология.	Представления об организации, развитии и возникновении живых организмов в античную эпоху. Взгляды Эмпедокла, Демокрита, Аристотеля, Лукреция. Развитие эволюционных взглядов в XVIII-XIX вв. Теории преформации и эпигенеза. Креационизм. Взгляды Дж. Рея и К. Линнея на проблему видов и их изменчивости. Ш. Бонне и лестница живых существ. Трансформизм: Ж. Бюффон, Э. Дарвин, И. Гёте. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка: принцип градации, стремление организмов к совершенствованию, роль упражнения и неупражнения органов в изменчивости, наследование благоприобретенных признаков. Эволюционная теория Ж. Сент-Илера. Взгляды Ж. Кювье на проблему вида и изменчивость организмов. Принцип корреляции, учение о типах животных, теория катастроф. Историческая дискуссия в Парижской Академии наук 1832 г. Ч. Лайель: принцип униформизма в геологии. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Формирование представлений об эволюции организмов. Происхождение видов и объяснение механизмов эволюции. Причины изменчивости. Определенная, неопределенная и коррелятивная формы изменчивости. Искусственный отбор как основная форма создания многообразия пород домашних животных и сортов растений. Формы искусственного отбора. Механизм видообразования в естественной природе: прогрессия размножения организмов, борьба за существование, естественный отбор, расхождение признаков. Половой отбор. Значение работ Ч. Дарвина в становлении и развитии эволюционной теории в биологии. Критика учения Дарвина. Отрицание идеи эволюции живых организмов. Критика идеи естественного отбора (С.Ж. Майворт, А. Келликер, К. Негели, Н.Я. Данилевский). Механоламаркизм: работы Э. Геккеля и Г. Спенсера, представления о роли наследования благоприобретенных признаков и отбора в эволюции. Психоламаркизм (Э. Коп, С. Батлер, А. Паули). Неодарвинизм: работы А. Уоллеса, А. Вейсмана, отрицание наследования благоприобретенных признаков. Учение А. Вейсмана о соме и зародышевой плазме, зачатковый отбор. Кризис эволюционной теории в начале XX в. Мутационная теория (С.И. Коржинский, Х. Де Фриз). Теория присутствия/отсутствия (У. Бэтсон). Теория преадаптации (Л. Кэно). Теория эволюции на основе гибридизации (Дж. Лотси). Возникновение синтетической теории эволюции. Работы С.С. Четверикова, С. Райта, Р. Фишера, Дж. Холдейна, Н. Тимофеева-Ресовского, Ф.Г. Добржанского, Дж. Хаксли, Э. Майра и др. Вклад отечественных биологов в развитие теории биологической эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен, Л.С. Берг, Н.И. Вавилов, С.С. Четвериков, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Н.П. Дубинин). Основные свойства живого. Биосфера и ноосфера (В.И. Вернадский, П. Тейяр де Шарден). Системность и организованность жизни. Основные уровни организации живого: молекулярно-генетический, клеточно-тканевой, организменный, популяционный, биоценотический, биосферный. Возникновение жизни на Земле. Гипотезы возникновения жизни: креационизм, стационарное состояние, самопроизвольное зарождение, панспермия, биохимическая эволюция. Химическая эволюция как предпосылка биологической эволюции. Этапы эволюции первичных клеток и метаболических путей (брожение, фиксация CO₂, азотификация, хемосинтез, фотосинтез, O₂-дыхание). Теория симбиотического происхождения эукариотических клеток (Л. Маргелис). Роль симбиоза в эволюции. История развития представлений о виде. Создание теории систематики (Дж. Рей, К. Линней). Типологическая концепция вида. Взгляды Ж.Б. Ламарка на проблему вида и видообразования, его отношение к реальности вида. Концепция Ч. Дарвина: реальность и изменчивость видов. Целостность и реальность биологических видов. Неравноценность видов. Общие признаки и критерии вида. Биологический вид как результат эволюции. Вид как особый уровень организации живого. Типы репродуктивной

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
			изоляции и их значение в процессах видообразования. Аллопатрическое видообразование, Теории и модели симпатрического видообразования, мгновенное видообразование, постепенное видообразование. Роль гибридизации в видообразовании. Популяция как эволюционная единица. Популяционная структура вида. Генетическая и экологическая структура популяция. Популяционно-генетические параметры: частоты аллелей и частоты генотипов. Закон Харди-Вайнберга. Генетическая гетерогенность популяций. Генетический груз и мобилизационный резерв изменчивости. Факторы эволюции. Мутационный процесс. Генетический контроль мутабельности. Норма реакции генотипа. Дрейф генов. Влияние размера популяции на динамику генных частот. Популяционные волны, эффект основателя, поток генов (миграция). Естественный отбор как направляющий фактор эволюции. Отбор как дифференциальное воспроизведение генотипов. Формы отбора на генотипическом уровне: отбор против рецессивной аллели, против доминантной аллели, против гетерозигот, в пользу гетерозигот. Эффекты естественного отбора. Творческая роль отбора. Теория нейтральности молекулярной эволюции (М. Кимура). Концепция молекулярных часов. Реконструкция филогении на основе данных молекулярной биологии. Роль генный дупликаций в эволюции (С. Оно). Мультигенные семейства. Проблема возникновения новых генов. Транспозиция подвижных генетических элементов и ее значение в возникновении различных мутаций. "Эгоистичная" ДНК и проблема сальтаций (скачков) в эволюции. Горизонтальный перенос генов. Роль вирусов и плазмид в его обеспечении.
Раздел 2. Раздел 2: Экология.			
1	ОПК-4.ИД1, ОПК-4.ИД2, ОПК-4.ИД3, ОПК-7.ИД1, ОПК-7.ИД2, ОПК-10.ИД1, ОПК-10.ИД2	Тема 1. Тема 2: Экология.	Место экологии в системе естественных наук в целом. Структура и актуальные проблемы современной экологии. Историческое становление экологических представлений. Обзор основных методов полевых экологических исследований, лабораторный эксперимент, математическое моделирование экологических процессов, экологический мониторинг. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом. Морфо-физиологические адаптации растений и животных к жизни в различных средах и ландшафтно-географических зонах. Представления о сообществах и биоценозах. Системный подход к выделению сообществ. Классификация взаимосвязей организмов по их роли в биоценозе. Трофические и топические отношения совместно обитающих видов. Конкуренция и экологическая ниша. Видовой состав и разнообразие сообществ. Индексы видового разнообразия. Биоразнообразие, суть понятия и проблемы сохранения биологического разнообразия. Экологические характеристики популяций. Структура популяции: пространственная, социо-демографическая, генетическая. Популяционная динамика. Устойчивость популяций в изменяющейся среде. Современные теории динамики численности популяций. Внешние, внутренние и плотностно-зависимые факторы динамики популяций. Статистические методы анализа структуры и динамики популяций. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы и редуценты. Пищевые цепи, трофические уровни. Динамика и эволюция экосистем. Структура биосферы. Энергетический баланс Земли. Водный баланс в биосфере. Климат и геофизические механизмы, обеспечивающие его устойчивость. Человек и биосфера. Понятие о ноосфере. Нарушения экологических законов как причина экологических катастроф. Экологические проблемы современного общества. Экологический мониторинг. Адаптация и устойчивость биологических систем в условиях глобального изменения среды.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***	
					КП	ОУ
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						
Раздел 1. Раздел 1. Эволюционная биология.						
Тема 1. Тема 1. Эволюционная биология.						
1	ЛЗ	Определение понятия «жизнь». Теория систем в биологии.	2	Д	1	1
2	ЛЗ	Уровни организации жизни и свойства живых систем.	2	Д	1	1
3	ЛЗ	Происхождение жизни на Земле.	2	Д	1	1
4	ЛЗ	Эволюционизм и креационизм в биологии. Понятие эволюции, основные типы эволюционных теорий.	2	Д	1	1
5	ЛЗ	Теория Ламарка и неоламаркизм.	2	Д	1	1
6	ЛЗ	История создания теории естественного отбора. Дарвин и Уоллес. Роль Мальтуса в ЛЗ. формировании концепции естественного отбора.	2	Д	1	1
7	ЛПЗ	Свойства и уровни организации жизни. Возможные варианты возникновения жизни на Земле. Опарин, Холдейн, Бернал. Гипотеза «мира РНК».	3	Д	1	1
8	ЛЗ	Основные положения теории естественного отбора Дарвина – Уоллеса. Возражения против теории Дарвина (Дженкин, Майварт). Проблема формирования сложных адаптаций.	2	Д	1	1
9	ЛПЗ	Сравнение креационизма и эволюционизма, теорий Ламарка и Дарвина. Формирование приспособлений по Ламарку и по Дарвину.	3	Д	1	1
10	ЛЗ	Кризис дарвинизма (1903 – 1924гг.). Мутационизм. Теория системных мутаций Гольдшмидта.	2	Д	1	1
11	ЛПЗ	Сравнение современных эволюционных теорий. Теория «нейтральной эволюции», «программирующего генома», «прерывистого равновесия» и другие.	3	Д	1	1
12	ЛЗ	Возникновение синтетической теории эволюции. Роль Четверикова в этом процессе. Основные постулаты синтетической теории эволюции.	2	Д	1	1
13	ЛПЗ	Место дарвинизма в современной биологии. Сравнение теории Дарвина и синтетической теории эволюции. Микроэволюция и макроэволюция.	3	Д	1	1
14	ЛЗ	Современные молекулярно-генетические теории эволюции. Эпигенетические и экологические теории эволюции.	2	Д	1	1
15	К	Коллоквиум	3	Р	1	1
Раздел 2. Раздел 2: Экология.						
Тема 1. Тема 2: Экология.						
16	ЛЗ	Экология, история её формирования и основные разделы.	2	Д	1	1
17	ЛЗ	Аутэкология. Организм и среда. Основные экологические факторы.	2	Д	1	1
18	ЛЗ	Формы взаимоотношений между организмами.	2	Д	1	1
19	ЛПЗ	Роль света, температуры и влажности в жизнедеятельности организмов.	3	Д	1	1
20	ЛЗ	Демэкология. Роль популяций в эволюции и формировании экологических систем. Экологические свойства популяций.	2	Д	1	1
21	ЛПЗ	Сравнение разных форм взаимоотношения организмов. Паразитизм, как форма взаимоотношений.	3	Д	1	1
22	ЛЗ	Синэкология. Экосистемы. Биогеоценоз и биосфера. Структура, свойства и функционирование экосистем.	2	Д	1	1
23	ЛПЗ	Структура биогеоценоза. Трофические уровни и пищевые цепи. Типы пищевых цепей. Пищевые сети.	3	Д	1	1

№ п /п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***	
					КП	ОУ
1	2	3	4	5	6	7
24	ЛЗ	Обзор основных экологических проблем, угрожающих существованию жизни на Земле.	2	Д	1	1
25	К	Коллоквиум.	2	Р	1	1
26	Э	Экзамен.	8	ПА	1	1
		Всего в семестре	66		25	25
		Всего по дисциплине	66		25	25

(*, **, *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП	+		
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ		+	

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
4 семестр	Экзамен	Контроль присутствия, Опрос устный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Экзамен	Экзамен Э

5.2 Критерии выставления оценок

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена

4 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценок
«неудовлетворительно»	Обучающийся: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию; - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.
«хорошо»	Обучающийся: - выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), выделяет в нем главные положения; - грамотно, используя научную терминологию, излагает программный материал, дает последовательный и исчерпывающий ответ на поставленные вопросы, делает обобщения и выводы; - не допускает серьезных ошибок при воспроизведении знаний; - отвечает без особых затруднений на дополнительные вопросы по программному материалу; - умеет применять полученные знания и умения при решении практических (ситуационных) задач; Допускаются мелкие неточности и не более двух ошибок, которые после уточнения (наводящих вопросов) обучающийся способен исправить.
«удовлетворительно»	Обучающийся: - частично выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - дает неполный, недостаточно аргументированный ответ; - на дополнительные ответы по программному материалу отвечает с трудом; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«отлично»	Обучающийся: - выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение всего объема программного материала (в ходе ответа раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), выделяет в нем главные положения; - грамотно, используя научную терминологию, логично излагает программный материал, дает последовательный и исчерпывающий ответ на поставленные вопросы, делает обобщения и выводы; - не допускает ошибок при воспроизведении знаний; - легко отвечает на дополнительные вопросы по программному материалу; - осмысленно применяет полученные знания и умения при решении практических (ситуационных) задач.

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

4 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	2	1000	В	Р	500	334	167
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1000					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части)

4 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«отлично»	Рейтинговый балл не менее 90 % (не менее 900 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«хорошо»	Рейтинговый балл не менее 75 % (не менее 750 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«удовлетворительно»	Рейтинговый балл не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«неудовлетворительно»	Рейтинговый балл менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

4 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Эмбриология. Предмет и задачи. Основные этапы развития эмбриологии.
2. Этапы онтогенеза и их характеристики.
3. Гаметогенез. Основные различия сперматогенеза и овогенеза.
4. Особенности протекания овогенеза. Особенности овогенеза у человека.
5. Строение и функции яйцеклетки. Типы яйцеклеток. Ооплазматическая сегрегация.
6. Особенности сперматогенеза. Строение и функции сперматозоидов. Генетическая регуляция сперматогенеза.
7. Осеменение и оплодотворение. Плазмогамия и кариогамия. Образование пронуклеусов.
8. Дробление как стадия онтогенеза. Основные типы дробления.
9. Типы бластул. Презумптивные зачатки в разных типах бластул.
10. Проблема дифференцировки в процессе дробления. Значение ооплазматической сегрегации.
11. Гастрюляция. Её сущность и способы.
12. Гастрюляция у ланцетника.
13. Гастрюляция у амфибий.
14. Гастрюляция у птиц.
15. Зародышевые листки. Теория зародышевых листков и её современное состояние.
16. Обособление и дифференцировка мезодермы у разных Хордовых.
17. Нейруляция. Особенности её протекания у разных Хордовых.
18. Развитие и функции зародышевых оболочек.
19. Особенности проэмбрионального периода и дробления у разных млекопитающих.
20. Особенности эмбриогенеза Сумчатых.
21. Два способа образования зародышевых оболочек у Плацентарных.
22. Ранние стадии развития приматов. Образование и функции зародышевых оболочек.

23. Плацента. Её строение и функции. Типы плацент.
24. Роль ядра и цитоплазмы в процессе эмбриональной дифференцировки. Опыты по разделению и пересадке ядер. Регуляционные и мозаичные яйца.
25. Теория непрерывности зародышевой плазмы Вейсмана-Бовери и её критика.
26. Процесс эмбриональной дифференцировки и функциональная активность генов.
27. 70. Теория физиологических градиентов Чайлда. Генетический механизм формирования полярности.
28. Теория эмбриональной индукции Шпемана и её современное состояние.
29. Клеточная гибель и её роль в эмбриогенезе. Значение клеточной массы в эмбриональной дифференцировке.
30. Концепция преформизма и эпигенеза в понимании индивидуального развития.
31. Партеногенез. Его формы и биологическое значение.
32. Постэмбриональное развитие. Метаморфоз, его регуляция и биологическое значение.
33. Регенерация. Физиологическая и репаративная регенерация. Способы и формы регенерации. Генетические и молекулярные механизмы.
34. Сравнительная анатомия как наука, методы и принципы сравнительной анатомии.
35. Категории сходства органов.
36. Способы преобразования органов в филогенезе.
37. Онтогенез и сравнительная анатомия черепа.
38. Миохордальный комплекс как исходный тип локомоторной системы Хордовых. Строение и преобразование хорды.
39. Онтогенез и сравнительная анатомия осевого скелета у Анамний.
40. Онтогенез и сравнительная анатомия осевого скелета у Амниот.
41. Происхождение конечностей позвоночных.
42. Эволюция конечностей водных позвоночных.
43. Эволюция конечностей у Тетрапод.
44. Происхождение, онтогенез и строение ЦНС Хордовых.
45. Сравнительная анатомия ЦНС водных позвоночных.
46. Сравнительная анатомия ЦНС Тетрапод.
47. Органы боковой линии: онтогенез, строение и функции.
48. Онтогенез и сравнительная анатомия органов зрения водных позвоночных.

49. Онтогенез и сравнительная анатомия органов зрения Тетрапод. Формы аккомодации.
50. Происхождение, онтогенез и строение органов равновесия и слуха Позвоночных.
51. Онтогенез и сравнительная анатомия органов равновесия и слуха водных Позвоночных.
52. Сравнительная анатомия органов равновесия и слуха Тетрапод.
53. Онтогенез и сравнительная анатомия органов обоняния Позвоночных. Якобсонов орган.
54. Дыхание низших Хордовых. Происхождение и пути преобразования жаберного аппарата Позвоночных.
55. Органы дыхания и механизм вентиляции у водных Позвоночных.
56. Органы дыхания и механизм вентиляции у Тетрапод.
57. Происхождение сердца и его преобразования у Позвоночных.
58. Сравнительная анатомия кровеносной системы у Анамний.
59. Сравнительная анатомия кровеносной системы у Амниот.
60. Онтогенез, строение и функции пронефроса, мезонефроса и метанефроса.
61. Сравнительная анатомия выделительной системы у Анамний. Протоки органов выделения и половых желёз.
62. Сравнительная анатомия выделительной системы у Амниот. Протоки органов выделения и половых желёз.
63. Функции и основные особенности строения покровов Хордовых. Особенности покровов Позвоночных.
64. Половые железы: онтогенез, функции и строение у разных групп Позвоночных.
65. История и предмет экологии
66. Место экологии в системе естественных наук в целом. Структура и актуальные проблемы современной экологии.
67. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом.
68. Морфо-физиологические адаптации растений и животных к жизни в различных средах и ландшафтно-географических зонах.
69. Представления о сообществах и биоценозах.
70. Системный подход к выделению сообществ. Классификация взаимосвязей организмов по их роли в биоценозе.
71. Трофические и топические отношения совместно обитающих видов.
72. Межвидовая конкуренция и экологическая ниша
73. Видовой состав и разнообразие сообществ. Индексы видового разнообразия.

74. Биоразнообразие, суть понятия и проблемы сохранения биологического разнообразия.
75. Экологические характеристики популяций.
76. Пространственная, демографическая и генетическая структура популяций
77. Динамика популяций. Современные теории динамики численности популяций.
78. Внешние, внутренние и плотностно-зависимые факторы динамики популяций
79. Методы анализа пространственной структуры популяций
80. Методы анализа генетической структуры популяции
81. Методы анализа динамики популяции
82. Социальная структура и социальная организация: экологические факторы
83. Групповой образ жизни: экологические и эволюционные факторы.
84. Межвидовая конкуренция и ее роль в регуляции плотности населения.
85. Продуценты, консументы и редуценты.
86. Функциональные блоки организмов в экосистеме. Пищевые цепи, трофические уровни.
87. Структура биосферы. Энергетический баланс Земли.
88. Динамика и эволюция экосистем.
89. Водный баланс в биосфере. Климат и геофизические механизмы, обеспечивающие его устойчивость.
90. Понятие о ноосфере. Экологические проблемы современного общества
91. Адаптация и устойчивость биологических систем при глобальном изменении среды.
92. Место идеи эволюции в трудах Ж.Кювье и Ж.Сент-Илера. Креационизм и эволюционизм. Теория катастроф Ж.Кювье и объяснение смены ископаемых фаун. Дискуссия Ж.Кювье и Ж.Сент-Илера о единстве беспозвоночных и позвоночных животных.
93. Теория эволюции Ж.Б.Ламарка. Учение о флюидах. Источник развития. Законы эволюции. Соотношение влияний среды и родителей на "качество" потомства. Тезис о наследовании благоприобретенных признаков. Номиналистическая концепция вида. Механоламаркизм в СССР. Причины его расцвета в 50-е годы.
94. Значение теории Ч.Дарвина для биологии и естествознания. Новое содержание естественных наук. Палеонтология: кризис теории катастроф. Морфология: кризис теории архетипа. Эмбриология: кризис теории преформации; биогенетический закон. Историческая биогеография. Эволюционная экология.
95. Дарвинизм и генетика - компоненты синтетической теории эволюции. Развитие генетики. Работы Г.Менделя, А.Вейсмана, Т.Моргана. Противоречия ранней генетики и дарвинизма. Мутационизм Г.де Фриза. Работы С.С. Четверикова. Понятие о генетической среде популяции. "Новый синтез".

96. Вид и разновидность в понимании Ч.Дарвина. Политипическая концепция вида. Популяционная структура вида. Определение вида и его критерии. Относительность критериев вида.
97. Популяция; понятие и определение. Популяция – единица эволюции. Система видовых популяций. Параметры популяции. Понятие панмиксии и радиуса репродуктивной активности. Волны жизни и их значение в эволюции.
98. Соотношение генотипа и фенотипа. Теория эпигенетического развития организма. Роль среды и генотипа в онтогенезе.
99. Опосредованность связи гены - признаки. Норма реакции, адаптивная норма, морфозы. Соотношение онтогенеза и филогенеза. Биогенетический закон.
100. Наследственность и изменчивость в понимании Ч.Дарвина и современной генетики. Виды изменчивости. Причины изменчивости. Эволюционно значимые формы изменчивости. Оценка эволюционной роли наследственности и изменчивости в трудах Ж.Б.Ламарка, Т.Д.Лысенко, Л.С.Берга.
101. Мутации и модификации. Виды мутаций и их частота. Проявление мутаций и их адаптивность. Мобилизационный резерв мутаций. Дрейф генов и его роль в эволюции. Источник модификационной изменчивости. Причины проявления модификаций. Проблема наследственной обусловленности модификаций.
102. Факторы эволюции. Борьба за существование и естественный отбор. Творческая роль естественного отбора в теории эволюции Ч.Дарвина. Приращение роли отбора в теориях неodarвинизма, неоламаркизма и номогенеза.
103. Причины разнообразия и целесообразности живого. Понятие адаптации как процесса и результата эволюции. Формы адаптациогенеза. Значение адаптаций с позиций дарвинизма, ламаркизма и номогенеза.
104. Взгляды на соотношение макро- и микроэволюции. Элементарное эволюционное событие. Скорость, необратимость, ограничения, направленность, и неограниченность биологической эволюции.

Образец билета для проведения экзамена

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

Билет № ____

для проведения экзамена по дисциплине «Эволюционная биология и экология» по
программе специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная
биология
направленность (профиль) Биомедицина

1. История и предмет экологии .

2. Пространственная, демографическая и генетическая структура популяций.

3. Причины разнообразия и целесообразности живого. Понятие адаптации как процесса и результата эволюции. Формы адаптациогенеза. Значение адаптаций с позиций дарвинизма, ламаркизма и номогенеза.

Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

Заведующий кафедрой
Кухарский Михаил Сергеевич
Доктор биологических наук

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

Повторить материал с предыдущей лекции.

Ознакомиться с учебным материалом по учебникам, учебным пособиям, электронным образовательным ресурсам по теме предыдущей лекции.

Внести пометки к полученным ранее знаниям по теме лекции.

Записать вопросы, которые следует уточнить у преподавателя.

Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде слайдов и учебных фильмов.

Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа

Изучить теоретический материал по конспекту лекций, учебникам, учебным пособиям, электронным образовательным ресурсам.

Подготовиться к ответам на вопросы по заданной теме.

Выполнить письменную работу.

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

Обучающемуся следует изучить учебный материал по темам и (или) разделам дисциплины, включенным в данный рубежный контроль.

Методические указания для подготовки к экзамену

Ознакомиться со списком вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена.

Ознакомиться со списком препаратов.

Проанализировать материал и составить список к повторению. Определить наиболее простые и сложные темы/разделы. Уделить особое внимание материалу по наиболее значимым и сложным темам по конспектам лекций, учебникам, учебным пособиям, электронным образовательным ресурсам.

Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)

Закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий с помощью конспектов лекций, учебников, учебных пособий, электронных образовательных ресурсов.

Сбор, анализ и обобщение информации, ее конспектирование и реферирование, перевод текстов.

Подготовка ответов на вопрос.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Гистология, эмбриология, цитология: [учебник для высшего профессионального образования], Афанасьев Ю. И., 2024 - 2025	Раздел 1. Эволюционная биология.	1375	
2	Основы теории эволюции: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 'Биология'], Северцов А. С., 2024 - 2025	Раздел 1. Эволюционная биология.	2	
3	Экология человека: [учебник для вузов], Пивоваров Ю. П., 2024 - 2025	Раздел 1. Эволюционная биология.	433	

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>
2. «Web of Science» <https://clarivate.com/>

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. Единая цифровая образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова – собственная разработка РНИМУ
11. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.
12. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
13. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
14. Платформа «Kinescore» - лицензия до 11.03.2027 г.
15. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
16. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины:

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Столы , Ноутбук , Стулья , Доска меловая , Экран для проектора , Проектор мультимедийный
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.