

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 направлению подготовки (специальности)
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль)
Биомедицина**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.24 Эволюционная биология и экология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология. Направленность (профиль) образовательной программы: Биомедицина.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Кухарский Михаил Сергеевич	Доктор биологических наук	Заведующий кафедрой	Институт физиологически активных веществ Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН	
2	Антохин Александр Иванович	Доктор биологических наук, Профессор	Профессор	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
3	Евстафьев Владимир Васильевич	Кандидат биологических наук, Доцент	Доцент	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Часова Светлана Витальевна	Доктор медицинских наук, Доцент	Заведующий кафедрой	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

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. No 675 рук;
2. Общая характеристика образовательной программы;
3. Учебный план образовательной программы;
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

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 программы 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 должны освоить следующие дисциплины: 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

Семестр 4

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
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	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): теоретическими основами эволюционной теории.</p>
ОПК-4.ИД2 Разрабатывает биологические модели для выявления рисков использования продукции биотехнологических и биомедицинских производств на разных уровнях организации биологических систем.	<p>Знать: основные понятия, законы и современные достижения генетики; основы генетики человека, демонстрировать представления о современных достижениях и перспективах развития генетики человека.</p>
	<p>Уметь: демонстрировать базовые знания об основных закономерностях генетики.</p>
	<p>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.</p>

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	
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 (КР), в т.ч.:		64	64
Лекционное занятие (ЛЗ)		32	32
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		27	27
Коллоквиум (К)		5	5
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		44	44
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		44	44
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		9	9
Экзамен (Э)		9	9
Подготовка к экзамену (СРПА)		27	27
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	144	144
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/36	4.00	4.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

4 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), 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. Кёлликер, 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 CO_2 , азотофиксация, хемосинтез, фотосинтез, O_2 -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 изменяемость 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 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

			<p>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 генных 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.</p>
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.	<p>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</p>

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 дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
					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	
2	ЛЗ	Уровни организации жизни и свойства живых систем.	2	Д	1	
3	ЛЗ	Происхождение жизни на Земле.	2	Д	1	
4	ЛЗ	Эволюционизм и креационизм в биологии. Понятие эволюции, основные типы эволюционных теорий.	2	Д	1	
5	ЛЗ	Теория Ламарка и неоламаркизм.	2	Д	1	
6	ЛПЗ	Свойства и уровни организации жизни. Возможные варианты возникновения жизни на Земле. Опарин, Холдейн, Бернал. Гипотеза «мира РНК».	3	Д	1	
7	ЛЗ	История создания теории естественного отбора. Дарвин и Уоллес. Роль Мальтуса в ЛЗ. формировании концепции естественного отбора.	2	Д	1	

8	ЛПЗ	Сравнение креационизма и эволюционизма, теорий Ламарка и Дарвина. Формирование приспособлений по Ламарку и по Дарвину.	3	Д	1	
9	ЛЗ	Основные положения теории естественного отбора Дарвина – Уоллеса. Возражения против теории Дарвина (Дженкин, Майварт). Проблема формирования сложных адаптаций.	2	Д	1	
10	ЛПЗ	Сравнение современных эволюционных теорий. Теория «нейтральной эволюции», «программирующего генома», «прерывистого равновесия» и другие.	3	Д	1	
11	ЛЗ	Кризис дарвинизма (1903 – 1924гг.). Мутационизм. Теория системных мутаций Гольдшмидта.	2	Д	1	
12	ЛПЗ	Место дарвинизма в современной биологии. Сравнение теории Дарвина и синтетической теории эволюции. Микроэволюция и макроэволюция.	3	Д	1	
13	ЛЗ	Возникновение синтетической теории эволюции. Роль Четверикова в этом процессе. Основные постулаты синтетической теории эволюции.	2	Д	1	

14	ЛПЗ	Анализ современных молекулярно-генетических теорий эволюции.	3	Д	1	
15	ЛЗ	Современные молекулярно-генетические теории эволюции. Эпигенетические и экологические теории эволюции.	2	Д	1	
16	К	Коллоквиум	3	Р	1	1

Раздел 2. Раздел 2: Экология.

Тема 1. Тема 2: Экология.

1	ЛЗ	Экология, история её формирования и основные разделы.	2	Д	1	
2	ЛЗ	Аутэкология. Организм и среда. Основные экологические факторы.	2	Д	1	
3	ЛПЗ	Роль света, температуры и влажности в жизнедеятельности организмов.	3	Д	1	
4	ЛЗ	Формы взаимоотношений между организмами.	2	Д	1	
5	ЛПЗ	Сравнение разных форм взаимоотношения организмов. Паразитизм, как форма взаимоотношений.	3	Д	1	
6	ЛЗ	Демэкология. Роль популяций в эволюции и формировании экологических систем. Экологические свойства популяций.	2	Д	1	
7	ЛПЗ	Структура биогеоценоза. Трофические уровни и пищевые цепи. Типы пищевых цепей. Пищевые сети.	3	Д	1	

8	ЛЗ	Синэкология. Экосистемы. Биогеоценоз и биосфера. Структура, свойства и функционирование экосистем.	2	Д	1	
9	ЛПЗ	Сукцессии. Отличия первичных и вторичных сукцессий.	3	Д	1	
10	ЛЗ	Обзор основных экологических проблем, угрожающих существованию жизни на Земле.	2	Д	1	
11	К	Коллоквиум.	2	Р	1	1

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

4 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Экзамен
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, Опрос устный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

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 текущего контроля успеваемости /виды работы		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 за семестр					1000					

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 4 семестре, обучающийся может быть аттестован с оценками «отлично» (при условии достижения не менее 90% баллов из возможных), «хорошо» (при условии достижения не менее 75% баллов из возможных), «удовлетворительно» (при условии достижения не менее 60% баллов из возможных) и сданных на оценку не ниже «удовлетворительно» всех запланированных в текущем семестре рубежных контролей без посещения процедуры экзамена. В случае, если обучающийся не согласен с оценкой, рассчитанной по результатам итогового рейтинга по дисциплине, он обязан пройти промежуточную аттестацию по дисциплине в семестре в форме экзамена в порядке, предусмотренном рабочей программой дисциплины и в сроки, установленные расписанием экзаменов в рамках экзаменационной сессии в текущем семестре. Обучающийся заявляет о своем желании пройти промежуточную аттестацию по дисциплине в форме экзамена не позднее первого дня экзаменационной сессии, сделав соответствующую отметку в личном кабинете по соответствующей дисциплине. В таком случае, рейтинг, рассчитанный по дисциплине не учитывается при процедуре промежуточной аттестации. По итогам аттестации обучающийся может получить любую оценку из используемых в учебном процессе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Рейтинговый балл
Отлично	900
Хорошо	750
Удовлетворительно	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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 Амниот. 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 приобретенных 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.

Экзаменационный билет для проведения экзамена

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)

Экзаменационный билет № _____

для проведения экзамена по дисциплине Б.1.О.24 Эволюционная биология и экология
по программе Специалитета
по направлению подготовки (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.

Заведующий Кухарский Михаил Сергеевич
Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

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.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

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

Подготовиться к ответам на вопросы по заданной теме.

Выполнить письменную работу.

Для подготовки к коллоквиуму обучающийся должен

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

При подготовке к экзамену необходимо

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.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

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.

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

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Гистология, эмбриология, цитология: [учебник для высшего профессионального образования], Афанасьев Ю. И., 2016	Раздел 1. Эволюционная биология.	1375	
2	Основы теории эволюции: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 'Биология'], Северцов А. С., 1987	Раздел 1. Эволюционная биология.	2	
3	Экология человека: [учебник для вузов], Пивоваров Ю. П., 2008	Раздел 1. Эволюционная биология.	433	

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

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

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

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 (модуля):

№ 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	Стол , 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.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос устный	Опрос устный	ОУ

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Экзамен	Экзамен	Э

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА