



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Биолого-почвенный факультет
Кафедра зоологии позвоночных и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А.Н. Матвеев
2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1. О. 40 «ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ»

Направление подготовки: 06.03.01. «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Зоология позвоночных

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 8

от «12» 05 2021 г.

Председатель А.Н. Матвеев А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой зоологии
позвоночных и экологии:

Протокол № 8

От «23» 04 2021 г.

Зав. кафедрой А.Н. Матвеев А.Н. Матвеев

Иркутск 2021 г.

Содержание

	стр.
1. Цель и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
1. 4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	14
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	15
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
а) перечень литературы	16
б) список авторских методических разработок	16
в) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	16
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	17
6.2. Программное обеспечение	17
6.3. Технические и электронные средства обучения	18
7. Образовательные технологии	18
8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель: обобщение знаний студентов по теории эволюции, общей биологии и генетике, а также специальным вопросам, касающимся особенностей видообразования.

Задачи: изучение основных эволюционных процессов, знакомство с многообразием современных взглядов на эволюцию, возникновение и развитие жизни на Земле.

Курс играет интегрирующую междисциплинарную роль, обобщающую различные направления биологической науки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.40 «Теория эволюции» относится к базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, является общетеоретической дисциплиной, объединяет изложение молекулярных, аутэкологических, популяционных и экосистемных подходов и тем самым закладывает основы освоения ряда частных теоретических и практических специальных курсов, изучается в 6 семестре. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «История биологии», «Ботаника», «Зоология», «Генетика» и является основой при изучении последующих предметов реализация которых в общем итоге будет способствовать формированию научного стиля мышления и профессионального кругозора студентов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Зоология позвоночных»:

ОПК-3: Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-3 способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и	ИДК ОПК-3.1 Знает основы эволюционной теории, историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной биологии, а также биологии размножения и индивидуального развития	<i>Знать:</i> основные понятия и законы генетики и селекции, эволюционной теории, основы микро- и макроэволюции; <i>Уметь:</i> понимать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении, использовать знания в области генетики и теории эволюции в жизни и профессиональной деятельности с целью формирования мировоззрения.; <i>Владеть:</i> теоретическими основами эволюционной теории..

филогенеза в профессиональной деятельности;		
---	--	--

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 14 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема		Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости
						Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
						Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	Консультация		
1	Введение.	Тема 1.1. Место эволюционного учения в современной биологии.	6	3		1	2			Устный опрос
		Тема 1.2. Эволюционный подход в биологии.	6	3		1	2			
		Тема 1.3. Эволюция как очень сложный процесс.	6	3		1	2			
2	История эволюционных учений	Тема 2.1. История возникновения и развития эволюционных взглядов	6	3		1	2			Устный опрос
		Тема 2.2. Теория эволюции Чарльза Дарвина.	6	3		1	2			
		Тема 2.3. Развитие	6	3		1	2			

		эволюционных взглядов в последарвиновский период							
3	Микроэволюция	Тема 3.1. Популяция как элементарная единица эволюции	6	5		1	2		2
		Тема 3.2. Наследственная изменчивость как материал для эволюции	6	5		1	2		2
		Тема 3.3. Элементарные факторы эволюции	6	5		1	2		2
		Тема 3.4. Естественный отбор	6	5		1	2		2
4	Вид и видообразование	Тема 4.1. Концепция вида	6	3		1	2		
		Тема 4.2. Процесс видообразования	6	3		1	2		
5	Макроэволюция	Тема 5.1. Основные направления макроэволюции.	6	5		1	2		2
		Тема 5.2. Главные направления органической эволюции	6	5		1	2		2
		Тема 5.3. Закономерности эволюции	6	3		1	2		
		Тема 5.4.. Эволюция основных групп живых организмов и человека.	6	5		1	2		2

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
8	Раздел 3. Микроэволюция. Тема 3.1. Популяция как элементарная единица эволюции Тема 3.2. Наследственная изменчивость как материал для эволюции. Тема 3.3. Элементарные факторы эволюции. Тема 3.4. Естественный отбор	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка к тестированию	5-7 недели	8	Устный опрос, тестирование	См. п. V
8	Раздел 5. Макроэволюция Тема 5.1. Основные направления макроэволюции. Тема 5.2. Главные направления органической эволюции. Тема 5.4. Эволюция основных групп живых организмов и человека.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка к тестированию	8-14 недели	6	Устный опрос, тестирование	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) - 14						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 10						

4.3 Содержание учебного материала

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ.

1. Место эволюционного учения в современной биологии.
2. Эволюционный подход в биологии. Креационизм или эволюция? Понятие биологической эволюции. Соотношение между эволюцией, адаптацией и естественным отбором. Значение эволюционного подхода в биологии. Миф о неверифицируемости эволюции. Основные доказательства реальности эволюции. Современный “научный креационизм” и его несостоятельность. Эволюция как факт и как теория. Два способа изучения эволюции: описание истории и поиск причин. Принципиальные различия между уникальными и повторяющимися событиями в эволюции. Значение сравнительного метода для изучения закономерностей эволюции.
3. Эволюция как очень сложный процесс. Блочный принцип эволюции. Причины “необратимости” эволюции. Возможности предсказаний в теории эволюции, их реальность и естественные причины ограниченности.

РАЗДЕЛ 2. ИСТОРИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ УЧЕНИЙ

1. История возникновения и развития эволюционных взглядов в античный период, средневековый период и эпоху возрождения:
 - Процесс накопления знаний о живой природе в доисторическую эпоху.
 - Формирование идеалистического и материалистического мировоззрений в естествознании и философии в Древней Греции. Взгляды ведущих представителей указанных мировоззрений на возникновение, и развитие жизни на Земле (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит, Демокрит, Левкипп, Эпикур, Аристотель, Платон). Создание первых классификаций животного и растительного мира (Аристотель, Теофраст). Развитие естествознания в Древнем Риме (Гален, Лукреций Кар).
 - Развитие естествознания в средневековый период. Роль арабских ученых в развитии медицины и естествознания в этот период (Авиценна, Аверроэс). Естественнонаучные взгляды Рожера Бэкона.
 - Социально-экономические условия развития естествознания в эпоху возрождения. Леонардо Да Винчи и его научные взгляды. Школа анатомов эпохи возрождения: Везалий, Сильвий, Фалопий, Евстахий и др. Развитие научных исследований и систематики растительного мира (Бинарная номенклатура Баугина; Понятие о виде Джона Рея; Понятие о диагностических признаках И. Юнга). Изобретение микроскопа, его применение в биологии (Левенгук, Гук, Мальпиги и др.) и развитие представлений о клеточном строении живых существ.
 - Система природы Карла Линнея и ее значение в дальнейшем развитии естествознания.
 - Естественно-исторические и философские воззрения русских ученых М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева.
 - Эволюционные взгляды Жоржа Кювье основателя палеонтологии и сравнительной анатомии, их идеалистическая и метафизическая сущность. Креационизм, учение о постоянстве видов и теория катастроф.
 - Представитель трансформизма Жофруа-Сент-Илер и его учение о единстве планов строения животных и преобразовании видов под действием изменений условий среды.
 - Первая научная теория эволюции органического мира Жана Батиста Ламарка, ее достоинства и недостатки.
2. Теория эволюции Чарльза Дарвина.
 - Социально-экономические и естественно-научные предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина.

- Факторы эволюционного процесса: наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор.
- Доказательства и результаты эволюции.
- 3. Развитие эволюционных взглядов в последарвиновский период.
- Развитие биологии в конце XIX века на основе эволюционных взглядов Ч. Дарвина (Ковалевские, Мечников, Геккель, Гексли и др.)
- Критика эволюционной теории Ч. Дарвина в конце XIX начале XX века со стороны генетиков. Создание мутационной теории эволюции Коржинским и Де Фризом.
- Возникновение и развитие популяционной генетики (формулировка «принципа Харди», работы Четверикова, Фишера, Дубинина, Ромашова, Райта).
- Создание учения о микроэволюции Добржанским, Тимофеевым-Рессовским, Хаксли и др.

РАЗДЕЛ 3. МИКРОЭВОЛЮЦИЯ

1. Популяция элементарная единица эволюции. Типы популяций. Генотип и фенотип, соотношение между этими понятиями. Норма реакции. Элементарное эволюционное явление – изменение генотипического состава популяции.

2. Наследственная изменчивость как материал для эволюции. Комбинативная и мутационная изменчивость. Мутации – элементарный эволюционный материал. Классификация мутаций. Свойства мутаций как эволюционного материала.

3. Элементарные факторы эволюции: мутационный процесс; дрейф генов; популяционные волны; изоляция.

4. Естественный отбор. Основные формы естественного отбора. Классификация форм отбора по характеру его действия на непрерывно варьирующие и дискретные признаки. Направленный (движущий) отбор. Стабилизирующий и уравнивающий (балансирующий) отбор. Дизруптивный и диверсифицирующий (разнообразящий) отбор. Примеры действия различных форм естественного отбора в природе и в эксперименте. Естественный и искусственный отбор: сходства и различия. Количественное описание процесса естественного отбора. Абсолютная и относительная приспособленность генотипа в популяции. Вычисление приспособленности особей через их выживаемость и плодовитость. Коэффициент отбора.

РАЗДЕЛ 4. ВИД И ВИДООБРАЗОВАНИЕ

1. Формирование понятия «вид», его применение в различных биологических дисциплинах. Виды Аристотеля и “эйдос” Платона. Типологическая концепция вида К. Линнея и ее роль в систематике. Критерий нескрещиваемости видов Ж. Бюффона. Номиналистическая концепция вида (Ж.-Б. Ламарк). Противоречивость взглядов Ч. Дарвина на понятие “вид”. Концепция вида в конце XIX – начале XX вв.: жорданоны и линнеоны. Формирование концепции политипического вида и ее значение. Критерии вида: морфологический, физиологический, биохимический, экологический, этологический, молекулярно-генетический, репродуктивный; их относительность, отсутствие абсолютного и универсального критерия. Фенотипические и генотипические различия между видами: амплитуда изменчивости и неоднозначность связи. Виды-двойники. Концепция биологического вида: основные положения, области применимости, преимущества и недостатки. Механизмы биологической изоляции между видами: презиготическая (экологическая, этологическая, механическая, гаметическая) и постзиготическая (нежизнеспособность, стерильность и разрушение гибридов) изоляция. Концепция узнаваемого (recognition) вида; видоспецифичность системы распознавания полового партнера. Концепция репродуктивного вида. Проблема вида у агамных организмов. Клональные виды у протистов. Экологическая концепция вида. Концепции эволюционного и

филогенетического (кладистического) вида. Соотношение между представлениями о виде как репродуктивно-изолированной системе и эволюционной линии. Понятие вида в палеонтологии. Морфологические и временные (последовательные) виды и критерии их выделения. Современный этап развития типологической (морфологической) концепции вида. Фенетическая концепция вида и ее субъективность. Понятие вида в таксономии; различия целей систематики и теории эволюции. Разнообразие и неравноценность видовых форм в природе. Проблема всеобщности видовой дискретности жизни и попытки ее решения. Плюралистическая концепция вида. Структура биологического вида. Типы пространственных отношений между популяциями и видами: аллопатрия, перипатрия, парапатрия и симпатрия. Внутривидовая географическая изменчивость политипических видов: непрерывная (клинальная) и прерывистая (ступенчатая). Локальные расы. Экотипы и экологические расы. Географические расы и подвиды – смежные (парапатричные) и разобщенные (аллопатричные). Полувиды и сингамеоны. Филогеография видов, ее методы и задачи.

2. Концепция видообразования. Классификация форм и способов видообразования. Дивергентное и филетическое видообразование. Видообразование как кладогенез. Проблема реальности филетического видообразования. Палеонтологические свидетельства дивергентного и филетического видообразования. Две формы кладогенеза: разделение вида на два новых и отпочковывание нового вида. Симгенез и гибридогенез. Градуализм и пунктуализм в концепциях видообразования: медленное (постепенное) и быстрое (“мгновенное”) видообразование. Аллопатрическое, перипатрическое, парапатрическое и симпатрическое видообразование. Классификация форм видообразования по его механизмам. Видообразование как побочный результат адаптивной или нейтральной эволюции. Аллопатрическое (географическое) видообразование. Постепенная дивергенция от локальных рас к новым видам в условиях географической изоляции. Примеры и ситуации, демонстрирующие возможность и распространенность аллопатрического видообразования. Кольцевые виды. Экспериментальные доказательства возникновения генетической несовместимости популяций при дивергенции. Связь видообразования и эволюции половых хромосом. Правило Холдейна. Возникновение гибридных зон при вторичном контакте молодых видов. Связь ширины гибридной зоны с расселительными способностями видов. Отбор на усиление презиготических механизмов изоляции в условиях симпатрии и его последствия. Смещение репродуктивных признаков. Зависимость развитости механизмов пре- и постзиготической изоляции от генетической близости видов в условиях алло- и симпатрии. Парапатрическая модель видообразования: аргументы “за” и “против”. Парапатрическое видообразование и первичные гибридные зоны. Быстрое видообразование в условиях небольшого изолята. Перипатрическое видообразование как специальный случай аллопатрической модели. Возможные механизмы быстрого видообразования: гипотезы смены пика (балансового сдвига), эффекта основателя, генетической “революции”, катастрофического отбора и др. Сальтационные модели видообразования. Половой отбор как возможный механизм быстрого видообразования. Примеры перипатрического видообразования.

Симпатрическое видообразование. Возможные механизмы постепенного (дивергентного) симпатрического видообразования. Два типа симпатрии: смежная и биотическая. Роль дивергентного отбора в биотически-симпатрическом видообразовании. Модель видообразования на основе предпочтения местообитаний. Расы по хозяину и по кормовому растению у насекомых как возможные примеры симпатрического видообразования. Аллохронное видообразование; сезонные расы у растений и животных. Конкуренционное видообразование.

Быстрое (“внезапное”) симпатрическое видообразование. Полиплоидия и гибридизация как механизмы видообразования. Авто- и аллополиплоидия. Гибридизация в сочетании с аллополиплоидией – обычный путь видообразования у растений. Возможности возникновения полиплоидии у животных. Полиплоидные и гибридные партеногенетические

виды животных. Возможная роль гибридизации и аллополиплоидии в видообразовании у рыб и других раздельнополых животных. Рекомбинационное видообразование: гибридизация с последующим выщеплением плодовых диплоидов. Сетчатая эволюция – новый тип филогенетических отношений, возникающий на основе гибридизации. Хромосомное видообразование. Типы хромосомных перестроек и их значение для эволюции кариотипов и видообразования. Робертсоновские веера у млекопитающих. Роль внешней среды в возникновении хромосомных перестроек. Хромосомные перестройки как механизм постзиготической изоляции. Возможная роль генетического дрейфа и мейотического драйва в фиксации хромосомных перестроек. Симпатрические, парапатрические и аллопатрические модели хромосомного видообразования. Стасипатрическая модель видообразования.

РАЗДЕЛ 5. МАКРОЭВОЛЮЦИЯ

1. Основные направления макроэволюции. Соотношение онтогенеза и филогенеза. Идея рекапитуляции в натурфилософии. Закон зародышевого сходства К. фон Бэра. Биогенетический закон Э. Геккеля и его ограниченность. Факторы, нарушающие правильность рекапитуляции: зародышевые и личиночные адаптации (ценогенезы) и неравномерность развития (гетерохрония). Гетерохрония и ее роль в эволюции формы. Общая, локальная и мозаичная гетерохрония. Классификация форм гетерохронии: педоморфоз (неотения, прогенез, смещение вперед) и пераморфоз (акселерация, гиперморфоз, смещение назад). Неоднозначность и противоречивость этой классификации. Концепция филэмбриогенезов А. Н. Северцова в свете теории гетерохронии. Роль различных форм гетерохронии в эволюции. Связь форм гетерохронии с условиями среды и с действием г и К-отбора. Педоморфоз как возможный путь возникновения новых крупных таксонов. Аллометрический рост как форма гетерохронии. Математическое описание аллометрического роста. Изометрия – редко встречающийся частный случай аллометрии. Внутри- и межвидовая аллометрия. Роль аллометрического роста в эволюции новых форм. Модели многомерной трансформации формы Д'Арсси Томпсона. Гетеротопия – изменение места закладки органов в онтогенезе. Гетеротопия и экспрессия генов. Гомеотические мутации как пример гетеротопии. Возможная роль гетеротопии в возникновении новых форм. Другие механизмы морфогенеза, причастные к эволюции формы.

2. Главные направления органической эволюции. Арогенез и аллогенез. Классификация аллогенного направления эволюции (Телогенез, Катогенез, Гипергенез).

3. Закономерности эволюции: филетическая эволюция, дивергенция, конвергенция, параллелизм. Закон необратимости эволюции. Правило прогрессивной специализации. Направленность и ограниченность эволюционного процесса.

4. Эволюция основных групп живых организмов. Эволюция человека.

2.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	1. Место эволюционного учения в современной биологии. История эволюционных учений	Возникновение и развитие эволюционных взглядов в биологии.	2		Устный опрос	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>

2	2. История эволюционных учений	Система природы Карла Линнея и ее значение в дальнейшем развитии естествознания.	2		Устный опрос	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
3	2. История эволюционных учений	Теория эволюции Чарльза Дарвина	2		Устный опрос, доклад, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
4	3. Микроэволюция	Комбинативная и мутационная изменчивость. Мутации – элементарный эволюционный материал. Классификация мутаций. Свойства мутаций как эволюционного материала.	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
5	3. Микроэволюция	Изоляция как фактор эволюции, роль изоляции в видообразовании и формировании изолированных флор и фаун.	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
6	3. Микроэволюция	Популяционные волны, их экологическое и эволюционное значение.	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
7	3. Микроэволюция	Искусственный отбор. Его сходство и различие с естественным отбором. Результаты действия искусственного и естественного отбора.	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
8	4. Вид и видообразование	Концепция биологического вида: основные положения, области применимости,	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>

		преимущества и недостатки.				
9	5. Вид и видообразование	Фенотипические и генотипические различия между видами: амплитуда изменчивости и неоднозначность связи. Виды-двойники. Концепция биологического вида: основные положения, области применимости, преимущества и недостатки.	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
10	5. Вид и видообразование	Понятие вида в таксономии; различия целей систематики и теории эволюции. Разнообразие и неравноценность видовых форм в природе. Проблема всеобщности видовой дискретности жизни и попытки ее решения.	2		Устный опрос, доклад, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
11	5. Вид и видообразование	Полиплоидия и гибридизация как механизмы видообразования. Авто- и аллополиплоидия. Гибридизация в сочетании с аллополиплоидией – обычный путь видообразования у растений. Возможности возникновения полиплоидии у животных. Полиплоидные и гибридные партеногенетические виды животных.	2		Устный опрос	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
12	5. Вид и видообразование	Хромосомное видообразование. Типы хромосомных	2		Устный опрос,	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>

		перестроек и их значение для эволюции кариотипов и видообразования.			тестирование	
13	5. Вид и видообразование	Видообразование и эволюция организмов в оз. Байкал.	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
14	5. Вид и видообразование	Структура биологического вида. Типы пространственных отношений между популяциями и видами. Внутривидовая географическая изменчивость политипических видов: непрерывная (клинальная) и прерывистая (ступенчатая).	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
15	6. Макроэволюция	Современные представления об эволюции человека.	2		Устный опрос, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>
16	6. Макроэволюция	Взгляды ученых на эволюцию крупных таксономических групп (семейства, отряды, классы) и причины относительно быстрого вымирания некоторых из них.	2		Устный опрос, доклад, тестирование	ОПК-3 <i>ИДК опк 3.1</i>

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
5-6 недели	Раздел 3. Микроэволюция Тема 3.3. Элементарные факторы эволюции Тема 3.2. Наследственная изменчивость как	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка доклада и презентации по теме: «Комбинативная и мутационная изменчивость». «Классификация форм отбора по характеру его действия на непрерывно варьирующие и дискретные	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.1</i>

	материал для эволюции Тема 3.1. Популяция как элементарная единица эволюции Тема 3.4. Естественный отбор	признаки», «Искусственный отбор». Подготовка к тестированию по разделу 3. (см. п. VIII).		
9-14 недели	Раздел 5. Макроэволюция Тема 5.4.. Эволюция основных групп живых организмов и человека Тема 5.2. Главные направления органической эволюции Тема 5.3. Закономерности эволюции Тема 5.1. Основные направления макроэволюции	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка доклада и презентации по теме: «Современные представления об эволюции человека, «Причины вымирания крупных таксономических групп». Подготовка к тестированию по разделам 4-5. (см. п. VIII).	ОПК-3	<i>ИДК ОПК 3.1</i>

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Теория эволюции» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к семинарским занятиям.
- Подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию по отдельным разделам дисциплины.
- Подготовка к зачету.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад

сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

основная литература:

1. Теория эволюции : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 510600 "Биология" / А. С. Северцов. - М. : Владос, 2005. - 380 с. - ISBN 5-691-01354-8. (18)

дополнительная литература

1. Избранные труды / Н. В. Тимофеев-Ресовский ; ред.: О. Г. Газенко, В. И. Иванов ; сост.: В. И. Иванов, Н. А. Ляпунова ; Рос. акад. наук, Отд-ние биол. наук. - М. : Наука, 2009. - 511 с. - ISBN 978-5-02-036114-0. (1)

2. Эволюция. Дискуссионные аспекты глобальных эволюционных процессов : научное издание / Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. глоб. процессов, Рос. акад. наук, Ин-т прикл. мат. им. М. В. Келдыша, Волгоградский центр соц. исслед. ; ред. Л. Е. Гринин [и др.]. - М. : Либроком, 2011. - 365 с. - ISBN 978-5-397-01757-2.

3. Миллс С. Теория эволюции. История возникновения, основные положения, доводы сторонников и противников : научное издание / С. Миллс ; пер. с англ., ред. О. Н. Рева. - М. : Эксмо, 2009. - 202 с. - ISBN 978-5-699-34090-3.

4. Иорданский Н.Н. Организмы, виды и эволюция [Текст] : научное издание / Н. Н. Иорданский ; ред. Э. И. Воробьева ; Рос. акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. - М. : Либроком, 2011. - 174 с. - ISBN 978-5-397-01870-8.

5. Северцов А.С. Эволюционный стазис и микроэволюция / А. С. Северцов. - М. : Т-во науч. изд. КМК : Авторская академия, 2008. - 176 с. - ISBN 978-5-87317-536-9.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. «Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.

2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>

3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>

4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>

5. ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>

6. «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

7. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. – М.: Академия, 2001, адрес доступа <http://yaslil.com/201009071306/evoluciya-jizni-uchebnoe-posobie-iordanskii-n-n.html>
9. Северцов А.С. Теория эволюции. – М.: Владос, 2005, адрес доступа <http://www.booksgid.com/other/18387-a.-s.-severcov.-teorija-jevoljucii.html>
10. Библиотека сайта <http://evolution.powernet.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) мебелью на 100 посадочных мест;

техническими средствами *обучения*, служащими для представления учебной информации по дисциплине «Теория эволюции»: мультимедиа проектор, *учебно-наглядными пособиями*: Музейная коллекция чучел и влажных препаратов основных групп позвоночных животных – 230 шт., презентации по каждой теме программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа.

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) мебелью на 20 посадочных мест;

техническими средствами *обучения*, служащими для представления учебной информации по дисциплине «Основы этологии»: мультимедиа проектор Epson EB-X03; *учебно-наглядные пособия*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Основы этологии»;

Музейная коллекция рыб озера Байкал – 56 шт., Учебная коллекция тушек птиц – 165 шт. Учебная коллекция тушек млекопитающих – 270 шт., Учебная коллекция черепов млекопитающих – 236 шт.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы.

Аудитория оборудована: *специализированной* (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Аудитория оборудована:

специализированной мебелью на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Сейф – 1 шт.; Шкаф-купе - 2 шт.; Принтер – 2шт; Ноутбук – 1 шт.

Таблицы и схемы внешнего и внутреннего строения различных групп позвоночных животных – 764 шт.

6.2. Программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форус Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам курса.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Теория эволюции» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Основы этологии» используются следующие технологии:

▪ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства для входного контроля

Вопросы для входящего контроля:

1. Понятие о фенотипе и генотипе
2. Законы наследования признаков, контролируемых аллельными генами, их цитологические основы.
3. Аллельные гены, множественные аллели. Типы взаимодействия аллельных генов
4. Правило чистоты гамет, его цитологические основы.
5. Закономерности полигибридных скрещиваний. Три закон Г. Менделя, их цитологические основы.
6. Законы наследования и наследственности.
7. Хромосомная теория наследственности.
8. Типы изменчивости, их роль.
9. Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики
10. Норма реакции и проблема наследования приобретенных признаков
11. Комбинативная изменчивость, ее природа и значение у эукариотических организмов.
12. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации
13. Генные мутации, методы их выявления и молекулярные механизмы
14. Относительность вредности и полезности мутаций
15. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль
16. Геномные мутации, классификация
17. Анеуплоидия, моносомный анализ
18. Автополиплоидия, ее характеристики
19. Аллополиплоидия
20. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных. Искусственное получение полиплоидии
21. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование
22. Генеративные и соматические мутации
23. Спонтанные и индуцированные мутации. Инсерционные мутации
24. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
25. Типы изменчивости.
26. Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики
27. Норма реакции и проблема наследования приобретенных признаков
28. Комбинативная изменчивость, ее природа и значение.
29. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации.
30. Генные мутации, методы их выявления и молекулярные механизмы
31. Относительность вредности и полезности мутаций
32. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль
33. Геномные мутации, классификация
34. Анеуплоидия, моносомный анализ
35. Автополиплоидия, ее характеристики
36. Аллополиплоидия
37. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование
38. Генеративные и соматические мутации
39. Спонтанные и индуцированные мутации. Инсерционные мутации
40. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его практическое использование

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины «Теория эволюции» используются следующие формы текущего

КОНТРОЛЯ:

- устный опрос;
- тестирование;
- доклад.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- перечень тем докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы и билеты для зачёта,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ОПК-3 (см. п. III).

Демонстрационный вариант тестовых заданий для текущего контроля:

Базовый уровень.

Модуль 1. Микроэволюция

1. Эволюционное учение изучает
 - а. ископаемые организмы
 - б. движущие силы исторического развития организмов
 - в. онтогенез
 - г. эмбриогенез

2. В основе теории Ламарка лежала точка зрения о том, что
 - а. существует наследственная изменчивость
 - б. благоприобретённые признаки наследуются
 - в. благоприобретенные признаки не наследуются
 - г. существует половой отбор

3. Движущей силой эволюции по Ламарку является:
 - а. Бог
 - б. законы природы
 - в. стремление организмов к совершенству
 - г. естественный отбор

4. Как, согласно взглядам Ж.-Б. Ламарка, внешняя среда влияет на эволюцию – развитие от простых организмов до сложноорганизованных?
 - а. способствует
 - б. препятствует
 - в. не влияет

5. Какое из положений Ж.Б.Ламарка является ошибочным:
 - а. все животные и растения изменяются под влиянием среды
 - б. если упражнения и неупражнения продолжаются долгое время, то изменения, вызванные этим, передаются по наследству
 - в. эволюция происходит от менее сложных к более сложным организмам
 - г. разнообразие организмов объясняется разнообразием условий существования

6. К.Линней утверждал, что
 - а. организмы возникли естественным путём и изменяются под влиянием окружающей среды
 - б. исходные типы организмов созданы богом, а в дальнейшем они видоизменялись под влиянием окружающей среды
 - в. виды созданы богом и неизменны
 - г. виды изменяются в результате естественного отбора

7. Кто из ученых является автором первой эволюционной теории?

- а. Аристотель
- б. К. Линней
- в. Ч. Дарвин
- г. Ж.-Б. Ламарк
- д. Ж. Кювье

8. Одна из ошибок Ламарка заключается в признании:

- а. неизменяемости видов
- б. прямого влияния условий среды на возникновение приспособленности
- в. того факта, что все виды, включая человека, произошли от других видов
- г. существования наследственности

9. Основная движущая сила эволюции по Ламарку

- а. борьба за существование
- б. приспособление к изменениям окружающей среды
- в. мутационная изменчивость
- г. естественный отбор

10. Ошибочным представлением об эволюции является убежденность Ламарка в:

- а. наследовании всех признаков: полезных, вредных и безразличных признаков
- б. наследовании только полезных признаков
- в. сохранении естественным отбором полезных признаков в определенных условиях
- г. том, что на развитие признака влияют условия среды

11. Первым кто создал естественную систематику растений и животных был _____
Ламарк

12. Ученый, объяснявший смены форм живых организмов на Земле глобальными катастрофами.

- а. Аристотель
- б. К. Линней
- в. Ч. Дарвин
- г. Ж.-Б. Ламарк
- д. Ж. Кювье

13. Кто из ученых первым составил филогенетический ряд лошади

- а. Ч. Дарвин
- б. Ж.Б. Ламарк
- в. К.Ф. Рулье
- г. В.О.Ковалевский

14. Гомологичными органами являются:

- а. лапа кошки и нога мухи
- б. глаз человека и глаз паука
- в. чешуя рептилий и перья птиц
- г. крыло бабочки и крыло птицы.

15. К переходным формам относятся кистеперые рыбы, потому что они

- а. сочетают в себе признаки земноводных и рыб
- б. быстро эволюционируют, видоизменяются в настоящее время

в. регулярно мигрируют из морских в пресные водоемы

16. Аналогичными органами являются:

- а. жабры рака и жабры рыбы
- б. лапа собаки и крыло птицы
- в. листья березы и иголки кактуса
- г. все перечисленные пары.

17. Атавизмы – это:

- а. возникающие естественные новообразования;
- б. появление у организмов свойств и признаков, характерных для далёких предков;
- в. недоразвитие признака или свойства у взрослых организмов.

18. Рудименты – это:

- а. органы, утратившие в процессе эволюции своё значение и функции и оставшиеся в виде недоразвитых образований в организме;
- б. органы, которые только появляются в организме как результат эволюции видов;
- в. органы, которые появляются у отдельных особей некоторых видов как результат мутации генов.

19. Гомологичными органами являются:

- а. ласты кита, лапы крота;
- б. крылья бабочки, крылья птиц;
- в. колючки кактуса, шипы у розы;
- г. жабры рака и окуня.

20. Ведущую роль в эволюции играет следующий вид изменчивости (по Ч.Дарвину):

- а. определенная
- б. модификационная
- в. групповая
- г. неопределённая.

21. Выберите утверждение, которое точнее отражает взгляды Ч. Дарвина на эволюционные процессы:

- а. любая изменчивость может служить материалом для эволюции
- б. материалом для эволюции служит наследственная изменчивость
- в. причиной возникновения приспособлений является прямая адаптация организмов к условиям среды
- г. борьба за существование - это основной результат эволюции

22. Главной движущей силой эволюции (по Ч.Дарвину) является:

- а. изменчивость
- б. наследственность
- в. борьба за существование
- г. естественный отбор

23. Значение теории эволюции Дарвина заключается в том, что она впервые:

- а. объясняет механизм возникновения жизни на Земле
- б. доказала, что виды изменяются в ходе исторического развития
- в. выявила факторы, определяющие причины разнообразия и приспособленности видов
- г. опровергла идеи самозарождения организмов

24. Одним из важнейших положений теории Дарвина являлась точка зрения о том, что

- а. существует наследственная изменчивость
- б. благоприобретенные признаки наследуются
- в. живые организмы приспособляются к условиям окружающей среды в течение жизни
- г. существует половой отбор

25. Основная заслуга Ч. Дарвина состоит в:

- а. формулировании биогенетического закона
- б. создании первой эволюционной теории
- в. разработке теории естественного отбора
- г. создании закона наследственных рядов.

26. По Ч. Дарвину, движущими силами эволюции являются:

- а. борьба за существование
- б. наследственная изменчивость
- в. естественный отбор
- г. все перечисленные.

27. Предпосылками эволюции по Ч.Дарвину являются

- а. естественный отбор, изменчивость, наследственность
- б. изменчивость, наследственность, волны жизни
- в. изменчивость, наследственность, миграции
- г. изменчивость, наследственность, геометрическая прогрессия размножения организмов

28. Ч. Дарвин жил и работал в:

- а. XIX в.
- б. XVIII в.
- в. XVII в.
- г. X VIII в.

29. Ч. Дарвин жил и работал в:

- а. в Швеции
- б. в Англии
- в. во Франции
- г. в Германии

30. Основной труд Ч. Дарвина называется:

- а. «Синтетическая теория эволюции»
- б. «Происхождение видов путем естественного отбора»
- в. «Теория эволюции»
- г. «Путешествие натуралиста на корабле «Бигль»»

31. Направляющим фактором эволюции является

- а. мутационный процесс
- б. борьба за существование
- в. модификационная изменчивость
- г. естественный отбор
- д. видообразование
- е. изоляция

32. Межвидовая борьба чаще всего приводит к

- а. вымиранию одного из видов
- б. снижению численности побежденного вида
- в. вытеснению побежденного вида с места обитания
- г. экологическому разобщению видов

33. Термин «борьба за существование» обозначает

- а. конкурентную и прямую борьбу за пищу, местообитание, полового партнера
- б. только прямую непосредственную борьбу за пищу, местообитание, полового партнера
- в. только конкурентные формы отношений: за пищу, полового партнера, местообитание
- г. все формы взаимоотношений организмов

34. Весной при достаточном количестве влаги и тепла наблюдается дружное распускание почек, но на молодые листочки нападают гусеницы и тля. Какие формы борьбы за существование в этих случаях наблюдаются?

- а. только межвидовые
- б. только внутривидовые
- в. внутривидовые и с неблагоприятными условиями
- г. межвидовая и внутривидовая.
- д. борьба с неблагоприятными условиями и
- е. только с неблагоприятными условиями

35. Движущая форма отбора обычно приводит к:

- а. уничтожению особей с отклонениями от прежней нормы реакции
- б. сужению прежней нормы реакции
- в. расширению прежней нормы реакции
- г. сдвигу прежней нормы реакции.

36. Изменение окраски крыльев пяденицы. Это пример естественного отбора

- а. деструктивного
- б. стабилизирующего
- в. направленного движущего
- г. дестабилизирующего

37. Установите соотношение между формами борьбы за существование и их примерами.

Форма борьбы за существование	Пример
1. Внутривидовая	а. бактерии и грибы живут на поверхности корней и листьев растений, питаются их выделениями
2. Межвидовая	б. борьба за главенство в стае
3. Борьба с неблагоприятными условиями неживой природы	в. сезонная смена меха (линька) у млекопитающих

1а 2а 3в

38. Установите соотношение между формами естественного отбора и их примерами.

Форма отбора	пример
1. Движущий	а. образование бескрылых и длиннокрылых островных насекомых (остальные сдуваются ветром в море и тонут)
2. Стабилизирующий	б. соответствие частей цветка у растения данного вида размерам конкретного вида насекомого-опылителя
3. Деструктивный	в. потемнение крыльев у бабочек пядениц в связи с

1в 2б 3а

39. Установите соотношение между формами естественного отбора и их определением.

Форма отбора	Определение
1. Движущий	а. обеспечивает адаптацию различных группировок особей в популяции к разным комплексам условий среды.
2. Стабилизирующий	б. обеспечивает приспособленность популяции и вида к однонаправленному изменению среды обитания.
3. Дизруптивный	в. обеспечивает сохранение приспособленности популяции к относительно стабильным условиям существования.

1 б 2в 3 а

40. Характер эволюции, по мнению сторонников синтетической теории эволюции:

- а. конвергентный
- б. дивергентный
- в. скачкообразный
- г. внезапный

41. Основным критерием биологического вида является

- а. скрещиваемость особей в естественных условиях
- б. совокупность морфологических признаков особи
- в. проживание особей в одной и той же экосистеме
- г. особенности адаптации особей к различным условиям окружающей среды

42. Фазан обыкновенный распространён очень широко – юг европейской части России, Западная, Центральная и Восточная Азия. Для этого вида характерно много подвидов, они различаются окраской, размерами, биотопическим распределением, сроками размножения. Это пример видообразования

- а. аллопатрического
- б. экологического
- в. гибридогенного
- г. автополиплоидии

43. Для видов, обитающих в Байкале, ареал ограничивается этим озером, - это пример ... критерия

- а. экологического
- б. морфологического
- в. географического
- г. физиологического

44. Болотная камышовка и тростниковая камышовка внешне не отличаются, но не скрещиваются и имеют совершенно разные брачные песни, - это пример не абсолютности ...

- а. морфологического критерия
- б. этологического критерия
- в. географического критерия
- г. биохимического критерия

45. Часто скрещиваются между собой виды тополей и ив, - это пример не абсолютности ... критерия
- а. генетического
 - б. биохимического
 - в. физиологического
 - г. морфологического
46. Основопологающим для вида критерием является...
- а. морфологический
 - б. генетический
 - в. физиологический
 - г. биохимический
47. Для разделения вида необходимо использовать
- а. морфологический и генетический критерии
 - б. биохимический и физиологический критерии
 - в. географический и экологический критерий
 - г. все ответы верны
48. Критерий вида, в основе которого лежит сходство внешнего и внутреннего строения особи одного вида, - это ...
- а. географический критерий
 - б. экологический критерий
 - в. морфологический критерий
 - г. физиологический критерий
49. В природных условиях популяции не смешиваются друг с другом. Этому препятствуют...
- а. географические преграды
 - б. морфологические отличия
 - в. разные сроки размножения
 - г. все ответы верны

Модуль 2. Макроэволюция

50. Макроэволюция изучает
- а. эволюцию крупных организмов
 - б. эволюцию надвидовых таксонов
 - в. эволюцию, продолжающуюся миллионы лет
 - г. эволюцию экосистем и биосферы в целом
51. Сходство во внешнем строении, форме у акулы, ихтиозавра, дельфина. Это пример
- а. дивергенции
 - б. конвергенции
 - в. параллелизма
52. Лютик жестколистный и лютик золотистый – это пример
- а. дивергенции
 - б. конвергенции
 - в. параллелизма
53. Появление сосудистой проводящей системы у наземных растений.
Направление эволюции –
- а. ароморфоз

- б. идиоадаптация
- в. дивергенция

54. Возникновение хобота у слона. Направление эволюции –

- а. ароморфоз
- б. идиоадаптация
- в. дивергенция

55. В состоянии биологического прогресса находится

- а. сосна пицундская
- б. колорадский жук
- в. синий кит
- г. гаттерия

56. К идиоадаптации следует отнести:

- а. многоклеточность
- б. четырехкамерное сердце млекопитающих
- в. игольчатые листья растений пустынь
- г. все перечисленные эволюционные приспособления.

57. Ароморфоз представляет собой путь эволюционных преобразований большой группы видов организмов, при котором:

- а. в группе развиваются принципиально новые признаки, позволяющие ей перейти в новую адаптивную зону;
- б. в группе появляются частные приспособительные признаки к определенным условиям среды;
- в. в группе наблюдается снижение уровня организации и упрощение в строении особей;
- г. а, б, в.

58. Путь эволюции, при котором возникает сходство между организмами различных систематических групп, обитающих в сходных условиях, называется:

- а. градация;
- б. дивергенция;
- в. конвергенция;
- г. параллелизм.

59. Внешнее сходство путём конвергенции приобрели виды:

- а. щука, лосось;
- б. медведь бурый, медведь белый;
- в. дельфин, акула;
- г. заяц-русак, заяц-беляк.

60. Биологический регресс –

- а. снижение скорости эволюции
- б. направление эволюции
- в. путь эволюции

61. Биологический прогресс приводит к

- а. уменьшению численности
- б. сокращению ареала
- в. улучшению приспособленности

62. Зеленая окраска кузнечика –
- а. ароморфоз
 - б. общая дегенерация
 - в. идиоадаптация
63. Отсутствие хлорофилла у паразитического растения повилики
- а. катагенез
 - б. общая дегенерация
 - в. аллогенез
64. Отсутствие пищеварительной системы у бычьего цепня –
- а. катагенез
 - б. общая дегенерация
 - в. аллогенез
65. Земля возникла
- а. 4-5 млн лет назад
 - б. 4-5 млрд лет назад
 - в. 4-5 тысяч лет назад
 - г. 6-7 млрд лет назад
66. Жизнь на Земле возникла
- а. 4-5 млн лет назад
 - б. 4-5 тысяч лет назад
 - в. около 4 млрд лет назад
 - г. 6-7 млрд лет назад
67. Гипотеза панспермии – это
- а. гипотеза происхождения Земли
 - б. гипотеза образования Галактики
 - в. гипотеза о заносе жизни на Землю из космоса
 - г. гипотеза о самопроизвольном зарождении жизни
68. Аминокислоты на первых этапах возникновения жизни на Земле могли образоваться из
- а. воды
 - б. из газов атмосферы
 - в. из белков
 - г. из некоторых горных пород
69. В лабораторных условиях промоделировать возникновение клетки из коацерватных капель
- а. вполне возможно
 - б. сделать это крайне сложно, но возможно с помощью новейшей аппаратуры
 - в. это сделать в настоящее время невозможно
70. В лабораторных условиях образование белков из аминокислот
- а. вполне возможно
 - б. сделать это крайне сложно, но возможно с помощью новейшей аппаратуры
 - в. это сделать в настоящее время невозможно
71. Первые живые организмы, возникшие в архейской эре, были:
- а. фотосинтезирующими

- б. гетеротрофами
- в. хемотрофами
- г. фотосинтезирующими и гетеротрофами

72. В какой эре происходит расцвет земноводных?

- а. протерозой
- б. палеозой
- в. мезозой
- г. кайнозой

73. В какой эре происходит расцвет пресмыкающихся?

- а. протерозой
- б. палеозой
- в. мезозой
- г. кайнозой

74. Главным событием палеозойской эры явился

- а. выход растений на сушу
- б. возникновение живой клетки
- в. возникновение беспозвоночных
- г. появление настоящих птиц

75. В отложениях какой эры находят следы первых беспозвоночных животных?

- а. мезозой
- б. кайнозой
- в. протерозой
- г. палеозой

76. Какие свойства позволили рептилиям окончательно порвать связь с водной средой?

- а. внутреннее оплодотворение и накопление желтка в яйцеклетке
- б. ороговение кожи и сложное строение почки
- в. появление грудной клетки и хорошо развитые конечности
- г. отсутствие конкуренции

77. Когда появляются первые наземные растения – псилофиты?

- а. в конце палеозойской эры
- б. в начале палеозойской эры
- в. в протерозойской эре
- г. в мезозойской эре

78. Когда началось и в какие периоды продолжалось развитие пресмыкающихся?

- а. девон
- б. карбон
- в. пермь
- г. триас
- д. юра
- е. мел

79. Когда началось развитие млекопитающих?

- а. пермь

- б. триас
- в. юра
- г. мел
- д. палеоген

80. Первые обезьяны появились в

- а. протерозое
- б. палеозое
- в. мезозое
- г. кайнозой

81. Симбиотическая гипотеза возникновения эукариот утверждает, что путем симбиоза подвижных эукариот с фотосинтезирующими организмами возникла

- а. первая животная клетка
- б. первая растительная клетка
- в. прокариотическая клетка
- г. многоклеточный организм

82. Предковой формой земноводных считается группа _____ кистепёрых рыб

83. Предковой группой млекопитающих считаются _____ Ящеры зверозубые

84. Первыми наземными растениями были _____ Псилофиты (или риниофиты)

85. Человек на Земле появился в _____ периоде антропогеновом

86. Большинство ученых считают неандертальцев тупиковой ветвью в эволюции человека. Это мнение основано, главным образом, на сравнении

- а. строения черепов неандертальцев и человека современного типа
- б. телосложения неандертальцев и человека современного типа
- в. объемов мозга неандертальцев и человека современного типа
- г. нуклеотидных последовательностей митохондриальной ДНК неандертальцев и человека современного типа

87. Вероятнее всего человек разумный появился

- а. в Африке
- б. в Азии
- в. в Южной Америке
- г. в Европе

88. В каком периоде появился на Земле человек?

- а. мел
- б. палеоген
- в. неоген
- г. антропогене

89. К прямохождению первыми перешли

- а. австралопитеки

- б. неандертальцы
- в. человек умелый
- г. человек прямоходящий

90. О единстве, родстве человеческих рас свидетельствует

- а. их приспособленность к жизни в разных климатических условиях
- б. одинаковый набор хромосом, сходство их строения
- в. их расселение по всему земному шару
- г. их способность преобразовывать окружающую среду

91. Прямохождение возникло у обезьян около

- а. 1 млн. лет назад
- б. 2 млн. лет назад
- в. 10 тыс лет назад
- г. 5-6 млн. лет назад

92. Род Номо возник около

- а. 1 млн. лет назад
- б. 2 млн. лет назад
- в. 10 тыс лет назад
- г. 5-6 млн. лет назад

93. Сходство австралопитеков и человека заключается в том, что для них характерно (несколько правильных ответов):

- а. прямохождение
- б. изготовление орудий труда
- в. забота о потомстве
- г. наземный образ жизни

94. У человека в процессе эволюции в связи с прямохождением появились следующие признаки

- а. бинокулярное зрение
- б. стопохождение
- в. чашеобразный таз
- г. позвоночник с четырьмя изгибами

95. Первым выдвинул гипотезу о происхождении человека от обезьяны _____
Ж.Б.Ламарк

ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Модуль 1. Микроэволюция

1. Кто из ученых является автором книги «Система природы»?
- а. Аристотель
 - б. К. Линней
 - в. Ч. Дарвин
 - г. Ж.-Б. Ламарк
 - д. Ж. Кювье

2. Ламарк внес существенный вклад в развитие биологии. Назовите один из результатов работы этого ученого.

- а. развил представления о различных формах изменчивости
- б. считал, что эволюция идет только в сторону повышения уровня организации живых организмов, т.е. «от простого к сложному»
- в. определил место человека в системе животного мира
- г. ввел в практику принцип двойного названия вида

3. Ламарк признавал, что виды реально _____
не существуют

4. Укажите утверждения, которые можно отнести к эволюционным взглядам Ламарка:

- а. виды изменяются в течении длительного исторического периода
- б. высшие виды произошли от низших в процессе эволюции
- в. приспособления животных к условиям среды возникают в результате мелких наследственных изменений, передающихся потомкам
- г. основная движущая сила эволюции - стремление организмов к совершенству

5. У томата сорта «бизон» число лепестков в щетке варьирует от 4 до 8. Изменчиво и число плодов. Такая форма изменчивости называется

- а. неопределённой
- б. определённой
- в. коррелятивной
- г. комбинативной

6. Группа особей одного вида, занимающая определенную территорию, способная скрещиваться и давать плодовитое потомство

Популяция

7. У собаки выработался условный рефлекс на звонок. Этот тип изменчивости называется:

- а. определённой
- б. неопределённой
- в. коррелятивной
- г. комбинативной

8. Ч. Дарвин считал своей основной научной заслугой – написание книги:

- а. «Синтетическая теория эволюции»
- б. «Происхождение видов путем естественного отбора»
- в. «Происхождение человека и половой отбор»
- г. «Путешествие на корабле «Бигль»»

9. На первых этапах одомашнивания человек использовал следующую форму отбора

- а. естественный
- б. бессознательный
- в. сознательный
- г. движущий

10. Две популяции одного вида отличаются разной численностью особей. При прочих равных условиях отбор будет идти более эффективно в популяции

- а. с большой численностью
- б. с небольшой численностью
- в. в равной степени в обеих популяциях

11. Популяции какого вида вероятнее всего достигнет большего успеха в эволюции за одинаковый промежуток времени
- инфузория-туфелька
 - большой прудовик
 - прудовая лягушка
 - майский жук
 - домовой воробей
12. Какая форма приспособленности у богомола, сидящего неподвижно на ветке и имеющего окраску в соответствии с растительностью?
- предостерегающая
 - покровительственная
 - мимикрия
 - угрожающая
13. Какие из перечисленных ниже явлений относятся к результатам эволюции среди диких животных и растений (несколько правильных ответов)
- определённая изменчивость
 - многообразие видов в природе
 - относительная приспособленность к интересам человека
 - в строении организмов
 - естественный отбор
 - приспособленность пород и сортов
 - прогрессивное развитие форм жизни от одноклеточных до многоклеточных
14. Явление «индустриального меланизма» - потемнение окраски многих видов бабочек в крупных городах. Это адаптации
- преадаптивные
 - комбинативные
 - постадаптивные
15. Происходит ли в настоящее время на зеленом лугу отбор среди зеленых кузнечиков по окраске тела? Если «да», то какая это форма отбора?
- нет, не происходит
 - стабилизирующий
 - движущий направленный
 - дизруптивный
16. Из перечисленных ниже объектов не могут эволюционировать:
- мышы в городе;
 - популяция божьей коровки;
 - бактерии, обитающие в желудке жвачных животных;
 - нет верного ответа
17. Еще сравнительно недавно применение небольших доз яда варфарина приводило к гибели крыс. В настоящее время крысы пожирают варфарин без всякого вреда для себя. Это можно объяснить:
- утратой варфарином ядовитых свойств;
 - привыканием крыс к варфарину;
 - возникновением в эволюции крыс невосприимчивых к варфарину;
 - наличием в пищеварительном тракте крыс бактерий, которые поглощают варфарин.

118. Естественный отбор действует на уровне:

- а. отдельного организма
- б. популяции
- в. вида
- г. биоценоза.

19. Современное понятие «политипическая концепция вида» говорит о том, что

- а. понятие «вид» имеет несколько определений для разных групп организмов (вируса, микробы, растения и животные)
- б. в настоящее время не существует единого правильного определения понятия «вид»
- в. виды состоят из популяций
- г. все особи составляющие вид отличаются друг от друга по генотипу

20. Группы севанской форели, различающиеся сроками нереста (ноябрь-декабрь, апрель-октябрь), расположением нерестилищ (на разных глубинах и в разных частях реки). Это пример видообразования

- а. аллопатрического
- б. экологического
- в. гибридогенного
- г. автополиплоидии

21. Критерий вида, включающий в себя совокупность факторов внешней среды, составляющих непосредственную среду обитания вида, - это ... критерий

- а. экологический
- б. географический
- в. морфологический
- г. верного ответа нет

22. В каком из перечисленных ответов показана полная и правильная последовательность современных систематических категорий?

- а. вид, род, семейство, класс
- б. вид, род, семейство, отряд, класс, тип
- в. вид, род, отряд, семейство, класс, тип
- г. род, вид, семейство, отряд, класс, тип
- д. вид, род, семейство, отряд, тип, класс

23. Подавляющее большинство видов живых организмов состоит из отдельных...

- а. популяций
- б. особей
- в. организмов
- г. верного ответа нет

Модуль 2. Макроэволюция

24. Неотения – это

- а. развитие от оплодотворённой яйцеклетки до рождения организма
- б. развитие от оплодотворённой яйцеклетки до смерти организма
- в. историческое развитие вида
- г. способность размножаться на стадии личинки

25. Крупные систематические группы в процессе эволюции возникают, как правило, путем:

- а. ароморфоза
- б. идиоадаптации
- в. общей дегенерации
- г. направленной эволюции.

26. Биологический прогресс той или иной группой организмов достигается путём:

- а. ароморфоза;
- б. идиоадаптации;
- в. общей дегенерации;
- г. а, б, в.

27. Альвеолярные легкие у гориллы –

- а. ароморфоз
- б. идиоадаптация
- в. ароморфоз

28. Яркий венчик и аромат цветка розы –

- а. идиоадаптация
- б. аллогенез
- в. ароморфоз

29. Креационизм – это

- а. учение о естественном отборе как движущей силе эволюции
- б. о сверхъестественном происхождении Земли
- в. теория катастроф Ж.Кювье
- г. гипотеза о самопроизвольном зарождении жизни

30. Укажите газы, которые, согласно теории Опарина-Холдейна, присутствовали в атмосфере первобытной Земли (несколько правильных ответов)

- а. аммиак
- б. метан
- в. кислород
- г. сероводород
- д. углекислый газ
- е. вода (пар)

31. Укажите основные условия первобытной Земли, которые, согласно гипотезе А.И.Опарина, способствовали биохимической эволюции на Земле (несколько правильных ответов)

- а. низкая температура
- б. высокая
- в. отсутствие излучения
- г. наличие воды
- д. наличие ультрафиолетового излучения
- е. наличие электрических разрядов
- ж. наличие восстановительной атмосферы
- з. наличие окислительной атмосферы

32. Считают, что первыми на Земле возникли

- а. фотоавтотрофы
- б. гетеротрофы
- в. одновременно фотоавтотрофы и гетеротрофы

33. Из перечисленных условий наиболее важным для возникновения жизни является:

- а. радиоактивность
- б. наличие жидкой воды
- в. наличие газообразного кислорода
- г. масса планеты

34. В архейскую эру возникли (возможно несколько ответов)

- а. все типы беспозвоночных
- б. первые живые организмы
- в. процесс фотосинтеза
- г. половой процесс

35. В какой эре началось развитие млекопитающих?

- а. протерозой
- б. палеозой
- в. мезозой
- г. кайнозой

36. Возникновение птиц сопровождалось появлением крупных ароморфозов в строении их предков:

- а. перьевого покрова и появление клюва
- б. воздушные мешки и двойное дыхание
- в. укорочение задней кишки
- г. приобрели полную перегородку между правым и левым желудочками сердца

37. Голосеменные растения появляются:

- а. в палеозойской эре
- б. в протерозойской эре
- в. в мезозойской эре
- г. в кайнозойской эре

38. Когда появились папоротники?

- а. протерозой
- б. палеозой
- в. мезозой
- г. кайнозой

39. Когда появились лишайники?

- а. мезозой
- б. кайнозой
- в. протерозой
- г. палеозой

40. На границе архейской и протерозойской эры произошло два крупных эволюционных события:

- а. крупные ароморфозы у двух подклассов пресмыкающихся
- б. внутреннее оплодотворение и накопление желтка в яйцеклетке
- в. появление псилофитов и членистоногих
- г. появился половой процесс и многоклеточность

41. Появление и развитие человека относят к (возможно несколько ответов)

- а. палеогеновому периоду
- б. неогеновому периоду
- в. антропогенному периоду
- г. кайнозойской эре

42. Какая эра имеет возраст 67 млн.лет?

- а. Архей
- б. Протерозой
- в. Палеозой
- г. Мезозой
- д. Кайнозой

43. Движущей силой эволюции человека является

- а. изменение среды обитания
- б. сигнальная система
- в. труд
- г. естественный отбор

44. Наиболее верным представляется следующий филогенетический ряд

- а. рамапитек - австралопитек афарский – человек умелый – человек прямоходящий
- б. австралопитек афарский – рамапитек - человек умелый – человек прямоходящий
- в. австралопитек афарский – рамапитек – человек прямоходящий - человек умелый
- г. рамапитек - австралопитек афарский – человек прямоходящий - человек умелый

45. Объём головного мозга у человекообразных обезьян около

- а. 400-600 см³
- б. 800-1000 см³
- в. 1000-1500 см³
- г. 1500-2000см³

46. Первую гипотезу о происхождении человека от обезьяны высказал

- а. К.Линней
- б. Ж.Б.Ламарк
- в. Ч.Дарвин
- г. А.И.Опарин

47. Прямой предковой формой рода Ното считается

- а. афарский австралопитек
- б. неандерталец
- в. рамапитек
- г. африканский австралопитек

48. Объём головного мозга у современного человека около

- а. 400-600 см³
- б. 1000-2000 см³
- в. 700-800 см³
- г. 2000-3000см³

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Прямые и косвенные доказательства существования естественного отбора.
2. Современные представления о естественном отборе, типы естественного отбора, механизм действия естественного отбора.

3. Видообразование и эволюция организмов в оз. Байкал.
3. Основные направления эволюции органического мира. Соотношение онтогенеза и филогенеза.
4. Гетерохронии и их роль в эволюции. Классификация гетерохроний.
5. Главные направления органической эволюции. Арогенез и аллогенез. Классификация аллогенного направления эволюции (Телогенез, Катагенез, Гипергенез).
6. Эволюция основных групп организмов: микроорганизмов, низших и высших растений, беспозвоночных, позвоночных, человека.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме

Форма промежуточной аттестации - **зачёт**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ОПК-3, заявленной в п. III.

Примерный список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Эволюционные взгляды К. Линнея.
2. Эволюционные взгляды Ж.Б. Ламарка.
3. Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина.
4. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе.
5. Учение Ч. Дарвина об естественном отборе.
6. Факторы эволюционного процесса.
7. Борьба за существование и ее роль в эволюции. Формы борьбы за существование.
8. Изменчивость и ее формы. Роль изменчивости в эволюционном процессе. Фенотип и генотип. Норма реакции.
9. Наследственность и ее роль в эволюции. Механизмы наследственности и изменчивости.
10. Правило Харди-Вайнберга.
11. Мутации. Типы мутаций и их эволюционная роль.
12. Дрейф генов.
13. Популяционные волны.
14. Изоляция и ее механизмы.
15. Современные представления о естественном отборе. Механизм действия естественного отбора.
16. Формы естественного отбора.
17. Дивергенция и филетическая эволюция.
18. Аллопатрическое видообразование.
19. Симпатрическое видообразование.
20. Парапатрическое видообразование.
21. Темпы видообразования.
22. Современные концепции вида.
23. Биогенетический закон.
24. Теория филэмбриогенеза.
25. Дивергенция, конвергенция, параллелизм.
26. Основные направления эволюционного процесса. Ароморфоз.
27. Основные направления эволюционного процесса. Идиоадаптация.
28. Основные направления эволюционного процесса. Общая дегенерация.

Разработчик:

(подпись)



профессор
(занимаемая должность)

А.Н. Матвеев
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» и профилям подготовки «Зоология позвоночных»

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоологии позвоночных и экологии.

«13» 04 2021 г.

Протокол № 8

Зав. кафедрой  А.Н. Матвеев

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы