

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ Биологический

Кафедра Зоологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно–методической и
учебной работе



Е.И. Скафа

«22» 04 2020 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая паразитология

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки:	05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа:	Экология и природопользование
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная

Донецк 2020

Утверждаю:

Декан биологического факультета

 О.С.Горетский

« 12 » 04
МП

Программа учебной дисциплины «**Экологическая паразитология**» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1041, Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы «Экология и природопользование» направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Должность, степень, звание, кафедра к.б.н., доцент кафедры зоологии и экологии

 Маслодудова Е.Н.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры зоологии и экологии

Протокол № 11 от "16" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой  Ярошенко Н.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета

Протокол № 6 от "17" апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

 Прокопенко Е.В.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курс «**Экологическая паразитология**» относится к биологическим наукам и является вариативной частью Блока 1 дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой зоологии и экологии.

Основывается на базе дисциплин: Зоология, Паразитология, Общая экология, Общая биология. Знания, полученные при изучении экологической паразитологии, формируют у студентов общенаучное представление о становлении и развитии явления паразитизма в процессе филогенеза и в связи с этим приспособлениями к определенным условиям жизнедеятельности, а также способность исследовать и теоретически обосновывать особенности паразитарных систем с разными систематическими группами, формировании природных очагов, их структуре, паразитоценозе и в целом о паразитарном загрязнении окружающей среды. Данная дисциплина необходима для специалистов в области охраны окружающей среды от распространения паразитозов животных и человека.

Является основой для прохождения производственной (преддипломной) практики.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	<i>очная форма обучения</i>	<i>заочная форма обучения</i>
Направление подготовки	05.04.06 Экология и природопользование	
Магистерская программа	Экология и природопользование	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1 МК, 6 тем	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина вариативной части блока 1 образовательной программы ВО по направлению 05.04.06 Экология и природопользование	
Формы контроля	<i>модульный контроль, экзамен</i>	
Показатели	<i>очная форма обучения</i>	<i>заочная форма обучения</i>
Количество зачетных единиц (кредитов)	4,5	
Год подготовки	1	
Семестр	1	
Количество часов	162	
- лекционных	18	
- практических, семинарских	-	
- лабораторных	36	
- самостоятельной работы	108	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов, т.ч.		
аудиторных	1/2	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель - Целью курса является ознакомление магистров с экологической концепцией паразитизма, которая оказывается наиболее точной в решении многих теоретических проблем биологии и практических проблем сельского хозяйства и здравоохранения, связанных с паразитами.

Задачи – формирование представления о паразитизме, как закономерном явлении в эволюции биосферы и понятия о паразитах как обязательных компонентах экосистем, выполняющих в них регулирующую функцию; рассмотрение специфики взаимоотношений паразита с живой средой – организмом хозяина; знакомство с особенностями популяций паразитов и их влиянием на динамику популяций хозяев; рассмотрение структуры и функций паразитарных систем, их видов и устойчивости; анализ проблем, связанных с антропогенным влиянием на паразитарные системы.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

Дисциплина нацелена на формирование:

общекультурных компетенций:

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, ОК-3

Профессиональных

способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2)

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

- **Знать:** теоретические основы экологической паразитологии, сущность паразитизма, особенности взаимоотношений паразитов и хозяев на организменном, популяционном уровнях, основные положения теории саморегуляции паразитарных систем и учения о природной очаговости трансмиссивных болезней, проблемы, связанные с антропогенным влиянием на паразитарные системы, причины и следствия паразитарного загрязнения.
- **Уметь:** рассчитывать паразитологические параметры, анализировать паразитологическую ситуацию. Разрабатывать меры профилактики паразитарных болезней человека и животных, учитывая факторы распространения в окружающей среде.
- **Владеть:** методами паразитологического исследования разных групп позвоночных животных, приготовления препаратов паразитических организмов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Тема 1. Введение в экологическую паразитологию	Экологическая паразитология как наука. Сущность паразитизма. Паразитизм как биологическое явление. Становление, объект, предмет и разделы экологической паразитологии. Место экологической паразитологии в комплексе других наук. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие экологической паразитологии. Понятия “паразит” и “паразитизм”. Трудности в определении основного критерия паразитизма. Концепции паразитизма: экологическая, метаболическая, патофизиологическая и эволюционно-генетическая. Аксиомы паразитологии.
Тема 2. Аутэкологическая паразитология.	Аутэкологическая паразитология. Гостальная специфичность. Аутэкологические проблемы паразитологии. Концепция «организм хозяина - специфическая среда жизни паразитов». Зависимость паразита от обмена веществ хозяина. Адаптации к паразитическому образу жизни. Особенности живых организмов как среды обитания паразитов: способность к росту и

	<p>размножению, реагированию, эволюции, адаптации, подвижности.</p> <p>Дискретность среды обитания паразитов в пространстве и ограниченность ее во времени. Хозяева как острова. Способы расселения паразитов и их приспособления к поиску хозяев. Фазность развития паразитов и адаптации паразитов к смене сред обитания.</p> <p>Неоднородность среды обитания паразитов. Экологическая специализация паразитов внутри организма хозяина. Повреждающее действие среды. Адаптации паразитов к избеганию защитных механизмов хозяина.</p> <p>Изменение экологической ниши под влиянием паразитов. Две категории паразитов: некротрофы и биотрофы. Реакции хозяина на заражение: летальная, иммунная, морфогенетическая, поведенческая, снижение скорости роста, выживаемости и конкурентоспособности, паразитарная кастрация.</p>
<p>Тема 3.</p> <p>Популяционная паразитология. Использование ихтиопаразитологических данных в оценке экологического состояния водоема.</p>	<p>Регуляция популяций паразитов. Описание популяционной динамики паразитов. Эпидемический (эпизоотический, эпифитотический) процесс, его фазность. Понятия популяция, микропопуляция, гемипопуляция у паразитов. Границы паразитарных популяций. Факторы, определяющие распространение паразитов в популяции хозяев: пол, возраст, характер питания, поведение и передвижения хозяина. Агрегированное распределение паразитов в популяции хозяев и его причины. Индексы, применяемые при количественном изучении популяций паразитов.</p> <p>Взаимоотношения между паразитами: внутривидовая конкуренция и эффекты скучивания, межвидовая конкуренция, хищничество, гиперпаразитизм и аллобиофория. Проблема смешанных инвазий.</p> <p>Методы гельминтологического вскрытия позвоночных животных. Приготовление постоянных препаратов гельминтов.</p>
<p>Тема 4.</p> <p>Учение о паразитарных системах. Учение о природной очаговости трансмиссивных болезней</p>	<p>Учение о природноочаговых болезнях. Формулировка акад. Павловским Е.Н. основных положений учения о природной очаговости трансмиссивных болезней. Природные очаги как системы. Значение антропогенного фактора в трансформации природных очагов. Меры по оздоровлению очагов. Антропоургические очаги. Теоретические и практические предпосылки возникновения учения. Формулировка Павловским Е.Н. основных положений учения о природной очаговости трансмиссивных болезней. Природные очаги как системы.</p>
<p>Тема 5.</p> <p>Значение антропогенного фактора в изменении паразитарных систем. Наиболее широко распространенные паразитарные инвазии в регионе.</p>	<p>Особенности человека как биологического хозяина паразитов. Явление обмена паразитофаунами.</p> <p>Антропогенное преобразование природных паразитарных систем: изменение паразитофауны при одомашнивании и акклиматизации животных и растений.</p> <p>Паразитарное загрязнение окружающей среды: понятие, причины, следствия. Паразитарная экспрессия, сукцессия, экспансия.</p>
<p>Тема 6.</p> <p>Проведение ветер.-санитарной экспертизы</p>	<p>Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы на территориях природных очагов инвазий на примере дифиллоботриоза, описторхоза и анизакидоза.</p>

Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1.Введение в экологическую паразитологиюЭкологиче ская паразитология как наука. Сущность паразитизма. Паразитизм как биологическое явление	20	2	-		18							
Тема 2. Аутэкологическая паразитология. Методы паразитологического обследования рыбы.	20	4		12	4							
Приготовление постоянных препаратов гельминтов	22	-		8	14							
Различные формы связи паразита и хозяина. Классификация паразитизма.	20				20							
Тема 3. Популяционная паразитология	20	4	-		12							
Использование ихтиопаразито-логических данных в оценке экологического состояния водоема				4								
Тема 4. Учение о паразитарных системах	20	2			16							
Учение о природной очаговости трансмиссивных болезней		2										
Тема 5. Значение антропогенного фактора в изменении паразитарных	20	2			18							

систем												
Тема 6. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы на территориях природных очагов инвазий на примере дифиллоботриоза, описторхоза и анизакидоза	20	2		12	6							
Итого по модулю	162	18	-	36	108							

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Введение в экологическую паразитологию	2
2	Тема 2. Аутэкологическая паразитология.	4
3	Тема 3. Популяционная паразитология. Использование ихтиопаразитологических данных в оценке экологического состояния водоема	4
4	Тема 4. Учение о паразитарных системах. Учение о природной очаговости трансмиссивных болезней	4
5	Тема 5. Значение антропогенного фактора в изменении паразитарных систем. Наиболее широко распространенные паразитарные инвазии в регионе.	2
6	Тема 6. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы	2
	Всего	18

Темы Лабораторных занятий – 36 часов

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
1	Методы паразитологического обследования рыбы.	12
2	Приготовление постоянных препаратов гельминтов	8
3	Использование ихтиопаразитологических данных в оценке экологического состояния водоема	4
4,5,6	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы на территориях природных очагов инвазий на примере дифиллоботриоза, описторхоза и анизакидоза	12
	Всего	36

Тема 1. Методы паразитологического вскрытия рыбы - 12 часов

Используемое оборудование: маленькие ножницы, скальпель, чашки Петри, фильтровальная бумага, салфетка, пенициллины, простой карандаш, ланетка, препаровальная игла, предметное и покрывное стекло, микроскоп, бинокляр. – 12 часов

Тема. 2. Приготовление постоянных препаратов гельминтов - 8 часов

Практическая работа: «Приготовление постоянных препаратов гельминтов».

Объект исследования: цестода.

Реактивы: гематоксилин Эрлиха, железистоаммонийные квасцы, дистиллированная вода, спирт 70%, 80% и 90%, гвоздичное масло, канадский бальзам.

Используемое оборудование: препаровальная игла, предметное и покрывное стекло, чашки Петри

Тема 3. Использование ихтиопаразитологических данных в оценке экологического благополучия водоема -4 часа

Практическая работа: «Использование ихтиопаразитологических данных в оценке экологического благополучия водоема».

Объект исследования: паразиты рыб.

Реактивы: дистиллированная вода, спирт 70%, жидкость Барбагалло, физиологический раствор.

Используемое оборудование: маленькие ножницы, скальпель, чашки Петри, фильтровальная бумага, салфетка, пенициллины, простой карандаш, ланетка, препаровальная игла, предметное и покрывное стекло, микроскоп, бинокляр.

Тема 4.5,6 Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы на территориях природных очагов инвазий на примере дифиллоботриоза, описторхоза и анизакидоза. – 12 час.

Практические работы: «Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы на территориях природных очагов инвазий на примере дифиллоботриоза, описторхоза и анизакидоза».

Объект исследования: паразиты рыб.

Реактивы: дистиллированная вода, спирт 70%, жидкость Барбагалло, физиологический раствор.

Используемое оборудование: маленькие ножницы, скальпель, чашки Петри, фильтровальная бумага, салфетка, пенициллиновые флакончики, простой карандаш, ланетка, препаровальная игла, предметное и покрывное стекло, микроскоп, бинокляр.

Минимальный набор оборудования для паразитологического исследования

Основным оборудованием паразитологических исследований является оптика:

- микроскопы
- бинокляры
- осветители для микроскопов и бинокляров.

Инструменты и лабораторная посуда для вскрытия рыбы включают:

- ножницы большие и ножницы глазные
- пинцеты малые и большие
- скальпели
- препаровальные иглы и энтомологические иглы
- пипетки
- давящие стекла с обработанными краями для исследования компрессионным методом (размеры: 9×15 см, 6×15 см; толщина стекла 3 мм)
- чашки Петри
- предметные стекла
- покровные стекла (18×18 мм; 24×24 мм)
- кюветы
- химические стаканчики
- бюксы с притертыми крышками
- материалы пробирки и банки для фиксации материала
- часовые стекла и солонки для сбора паразитов
- штативы для пробирок
- спиртовка
- коробка с планшетами для хранения препаратов
- марля, вата
- калька для этикеток
- маркер по стеклу
- ручки и карандаши
- полевой дневник.

Используемые реактивы: спирт 100%, глицерин, канадский бальзам, ксилол, йод, диметилфталат.

Краткое описание методики полного паразитического исследования рыб.

ВСКРЫТИЕ

Вскрытию надо подвергать живую или свежую рыбу. Для удобства работы живую рыбу можно обездвигить, разрушив головной мозг кончиком скальпеля. Во время вскрытия рыбу беречь от высыхания, обливая водой:

1. Рыба внимательно осматривается невооруженным глазом на наличие крупных эктопаразитов (пиявок и рачков).

2. Измеряется длина рыбы от кончика рыла до кончика хвоста и конца чешуйного покрова, а у сельдевых и лососевых – и до конца средних лучей хвостового плавника (длина тела по Смитту). Рыба взвешивается, для определения возраста берется чешуя в участке тела выше боковой линии, между головой и спинным плавником. У рыб, лишенных чешуи для определения возраста берутся отолиты или шипы грудных плавников.

3. Отрезается хвостовой плавник, из раны берется небольшая капля крови и при помощи стекла с отшлифованным краем или покровного стекла (хуже) делается очень тонкий мазок на обезжиренном предметном стекле. Кровь можно брать и из сердца оттянутой пипеткой.

Еще невысохший мазок крови можно рассматривать под большим увеличением (х40) микроскопа на наличие кровепаразитов, живые и подвижные они лучше замечаются. Высохший кровемазок этикировать тушью и беречь от мух до камеральной обработки.

4. Отрезаются плавники, снимается чешуя и осматривается под биноклярной лупой (лучше при увеличении 12,5х2) на моногеней, инфузорий, глохидий двустворчатых

моллюсков на поверхности, а таксист микроспоридий и гельминтов в ткани плавников и чешуе.

5. Делается соскоб с поверхности тела и плавников, и затем временный препарат, накрытый покровным стеклом, рассматривается под малым увеличением ($\times 10$) микроскопа на мелких инфузорий, а затем под большим увеличением ($\times 40$) на отдельные споры микроспоридий из цист с покровов.

6. Пипеткой берется слизь из носовых ямок, затем внутренняя поверхность носовых ямок соскабливается скальпелем. Слизь и соскоб рассматривается под большим и малым увеличением микроскопа на споры микроспоридий, на инфузории и моногеней.

7. То же делается с ротовой полостью.

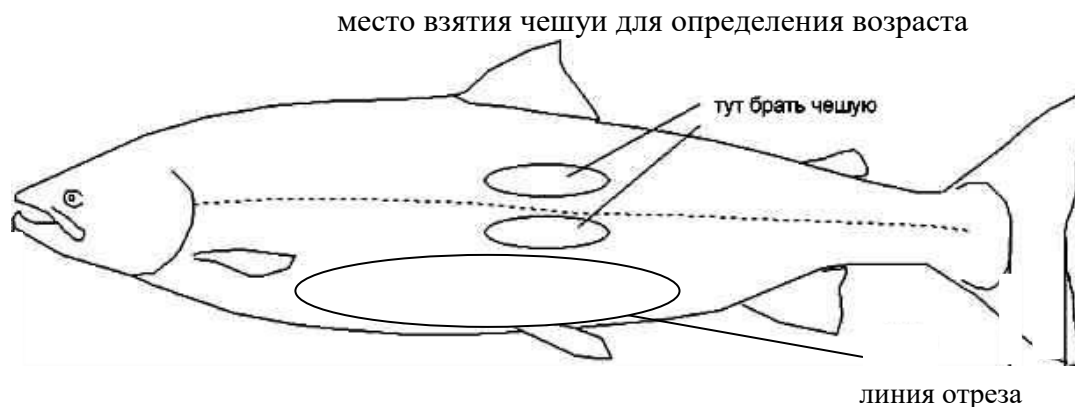
8. Ножницами отрезается жаберные крышки. Жабры осторожно промываются водой, так как кровь попадая на жабры убивает паразитов. Осматривается внутренняя поверхность жаберных крышек на эктопаразитов.

9. Отрезается жабры и осматриваются под биноклем на инфузорий, моногеней, глохий моллюсков, цист микроспоридий и личинок гельминтов. При этом иглами раздвигаются жаберные лепестки.

10. Жаберные лепестки соскабливаются, соскоб просматривается под бинокулярной лупой компрессорным методом (между двумя стеклами – большим и предметным) на наличие инфузорий, моногеней, глохий, цист микроспоридий и личинок гельминтов.

11. Просматривается несколько мазков с жабр под малым и большим увеличением микроскопа на жгутиковых, инфузорий и спор микроспоридий.

12. Рыба кладется брюхом к исследователю, головой влево, хвостом вправо. От точки на некотором расстоянии от ануса к голове, ножницами делается разрез по средней линии. Затем левая половина тела рыбы, прикрывающая полость, отрезается и удаляется вместе с ребрами.



Органы удаляются и кладутся отдельно в чашки Петри.

Осторожно снимаются мочеточники и мочевой пузырь. Для этого мочеточники удаляются начиная от почек (почки расположены прямо под позвоночником, длинные, красного цвета) и доходят до мочеполюсочка. На месте соединения мочеточников расположен мочевой пузырь обычно он очень маленький (исключение - щука).

В полости могут быть гельминты, особенно часто – их личинки.

В первую очередь изучаются почки, мочеточники, мочевой пузырь, кишечник, так как все эти органы быстро портятся.

13. Каждый орган, в том числе желчный пузырь и брыжжейка, просматриваются отдельно, сначала компрессорным методом под бинокулярным на личинок гельминтов, цист простейших и плазмодий микроспоридий: затем при большом увеличении микроскопа на отдельные споры кокцидий, микоспоридий и микроспоридий.

Отдельно рассматриваются (под большим и малым увеличением микроскопа) мочеточники и мочевой пузырь на гельминтов, на инфузорий, а также плазмодий и спор микроспоридий.

14. Ножницами раскрывается кишечник и просматривается на гельминтов под бинокулярной лупой и компрессорным методом на гельминтов. Если рыба мелкая и стенки кишечника очень тонкие, то можно просматривать кишечник компрессорным методом не разрывая.

Делается соскоб с внутренней поверхности кишечника и рассматривается под большим увеличением микроскопа на споры кокцидий.

15. Ножницами вырезаются глаза, затем они разрываются. Исследуются: стекловидное тело под бинокулярной лупой на личинок гельминтов, затем, под большим увеличением микроскопа на споры микроспоридий; хрусталики под бинокуляром – личинок гельминтов.

16. Мышцы режутся тонкими слоями и просматриваются компрессорным методом на цисты миксоспоридий и микроспоридий, личинок гельминтов; затем, под большим увеличением микроскопа, на отдельные споры миксоспоридий.

17. Под бинокулярной лупой исследуются кости и хрящ на цисты миксоспоридий. Хрящевая ткань исследуется под большим увеличением микроскопа на споры миксоспоридий.

18. Под микроскопом при большом увеличении исследуется головной и спинной мозг на споры миксоспоридий.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПАРАЗИТОВ

Жгутиковые – кровь, поверхность тела, жабры.

Гемогрегарины – кровь.

Кокцидии – внутренние органы, стенки кишечника и желчного пузыря, желчь.

Миксоспоридии – все органы и их полости.

Микроспоридии – различные органы.

Инфузории – поверхность тела, плавники, носовые ямки, ротовая полость, жабры, редко - мочевой пузырь и мочеточники.

Цестоды, трематоды, нематоды, скребни. Взрослые стадии – пищеварительная и выделительная системы, полость тела; личинки – все органы, полость тела и органов, плавники, жабры.

Пиявки, ракообразные, глохидии двустворчатых моллюсков – поверхность тела, плавники, носовые ямки, ротовая полость, жабры.

Клещи – поверхность тела, стенки пищевода и глотки (в инцистированном состоянии).

СБОР. ФИКСАЦИЯ. ОКРАСКА

Кровемазки высушиваются и не позднее 1-3 дней фиксируются на 15-30 минут метиловым спиртом, или же абсолютным, или 96° спиртом. Затем не позднее месяца, предметные стекла с кровемазками помещаются в раствор Гимзы-Романовского (20-40%, в зависимости от качества основного раствора) на 20-40 минут. Окраска контролируется под микроскопом (x40). Ядра эритроцитов после окраски должны приобрести темно-фиолетовый цвет. Стекла сполоснуть дистиллированной водой и высушить. Мазок можно покрыть покровным стеклом с бальзамом.

Цисты миксоспоридий или кусочек ткани со спорами кладутся в очень маленькую каплю воды на предметном стекле, покрываются подогретой на кончике скальпеля над огнем спиртовки, каплей глицерин-желатина, накрываются покровным стеклом. Изучаются при помощи фазово-контрастной установки.

Микроспоридии (цисты) лучше всего фиксировать в растворе Буэна для приготовления срезов.

Слизь с плазмодиями микроспоридий или инфузориями семейства *Scyphidia* наносится на покровное стекло, последнее кладется мазком вниз в раствор Шаудина (так, чтобы стекло некоторое время плавало на поверхности раствора) на 15-20 мин, полощется в спиртовом растворе йода цвета крепкого чая 10-20 мин, полощется в 70° спирте и хранится в 70° спирте. Хранить в стеклянном цилиндре, диаметр которого чуть больше ширины покровного стекла. При этом покровные стекла кладутся в спирт мазком вниз, на покровное стекло кладется бумага – этикетка, а затем следующее покровное стекло с мазком и т.д.

В лаборатории покровные стекла с мазками споласкивают дистил.водой и заключают на 8-18 часов в 1% растворе железно-аммиачных квасцов, 1-2 часа промываются в проточной, затем дистил.водой и заключаются в раствор железного гематоксилина по Гейденгайну на 8-18 часов, промываются проточной и дистил.водой 1 час, дифференцируются в растворе (2,5%) пикриновой кислоты 40-60 мин (быстрее и лучше в термостате при 40°C) или в 1% растворе железно-аммиачных квасцов (значительно хуже) 20-30 мин. После дифференциации мазки промываются дист.водой и 70° спиртом и проводятся через 70°, 80°, 96° и абсолютные спирты (по 40-60 мин), просветляются в карбол-ксилоле или ксилоле 5 мин, на мазок на покровном стекле кладется маленькая капля бальзама и покровное стекло быстро соединяется с обезжиренным предметным стеклом (тогда не будет пузырьков воздуха в бальзаме). Паразиты и клетки хозяина на препарате должны иметь голубовато-стальной цвет, ядра темные. Рыжий цвет – плохое качество препаратов.

Слизь с инфузориями семейства *Urceolariidae* (триходинами) тонким слоем наносится на предметное стекло, снабжается этикеткой и хранится в сухом виде (чем дольше, тем лучше).

В лаборатории на мазок кладется капля (2%) и выдерживается в темном месте 15-20 мин. Затем капля стряхивается, мазок прополаскивается в воде, помещается в ванну или кювет с дист.водой уровнем I-I см и кладется под яркое солнце или кварцевую или ксилоле (хуже) и готовят постоянные бальзамные препараты.

Окраска метацеркарий трематод рода *Diplostomum* проводится по методу А.А. Шигина (1976). Метацеркарии из глаз кладутся водопроводную или речную воду на 2-3 часа, неинвазионные личинки (их определить невозможно) погибают, а оставшиеся в живых личинки переносятся в уксуснокислый кармин на 5-10 мин, а затем в подкисленный спирт, затем последовательно (по 20-3- мин) в спирты возрастающей концентрации (80°, 85°, 90°, 96°).

После этого берется пробирка размером 40x10 мм с 96° спиртом и по стенке туда добавляется диметилфталат (диметиловый эфир фталатовой кислоты). Червь переносится в пробирку, он кладется между спиртом и диметилфталатом. Пропитавшись последним он оседает на дно, после чего из него изготавливается бальзамный препарат.

Если в полевых условиях невозможна такая обработка, черви можно хранить в 80° спирту длительное время для последующей обработки в лаборатории.

Нематод кладут в часовое стекло с водой или (если черви очень нежные) физраствором, заливают их горячим 4% формалином для выправления червей (или раствором Барбагалло), хранят в 4% формалине или растворе Барбагалло.

Скребни извлекаются осторожно, чтобы не оторвался хобот с крючьями. Затем скребни кладутся между двумя стеклами, в результате чего хобот выворачивается наружу, сбоку пропускается спирт или формалин для фиксации.

Скребни можно красить кармином, или готовить из них постоянные препараты в форе (тогда они сильно просветляются и изучаются при помощи фазово-контрастной установки), или же изучают во временных препаратах, просветляя как нематод в молочной кислоте с глицерином (1:1) или в воде с глицерином (1:1 – 2:1).

Личинки гельминтов подвергаются такой же обработке, что и взрослых, если они в цисте, то предварительно осторожно освобождаются из нее.

Пиявок, членистоногих, глохий моллюсков фиксируют и хранят в 4% формалине. Из членистоногих можно изготавливать постоянные препараты в форе.

СОСТАВ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕАКТИВОВ

Жидкость Шаудина. К 2-м частям насыщенного водного раствора сулемы добавить 1 часть абсолютного или 96° спирта. Хранить в темном месте.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы /Темы/ - 108 часов

Изучение теоретического материала по темам и выполнение заданий блоков А, Б и В.

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
1	История развития представлений о паразитизме как экологическом явлении	6
2	Трудности формулировки определения паразитизма. Концепции паразитизма: экологическая, патофизиологическая, метаболическая, биоценотическая, эволюционно-генетическая.	10
3	Типы и виды регуляции численности популяций, особенности регуляции численности популяций хозяев паразитами	10
4	Эволюционно-генетическая роль паразитизма	10
5	Паразитарные популяции и различные взгляды на классификацию популяционной структуры у паразитов	10
6	Внутрипопуляционные взаимоотношения у паразитов, их роль в саморегуляции паразитарных популяций.	10
7	Межвидовые взаимоотношения паразитов, их использование в управлении численностью паразитов.	10
8	Организация биоценотических паразитарных систем, их функции	10
9	Динамичность и устойчивость паразитарных систем	10
10	Способность паразитарных систем к саморегуляции	6
11	Паразиты как биоиндикаторы состояния экосистем	6
12	Антропогенная трансформация очагов, ее последствия	6
13	Паразитарное загрязнение как один из видов биологических загрязнений, его масштабы	8
	Всего	108

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания не предусмотрены учебным планом

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень заданий к модульному контролю

Контрольные вопросы (вопросы, задания к МК)

Тема1. Паразитизм как биологическое явление.

1. На основе анализа литературных источников сформулируйте определение паразитизма.
2. Обоснуйте выбор критериев. К какой концепции паразитизма относится это определение?
3. Формы сожительства. Дайте определение и приведите примеры понятий – симбиоз, паройкия, синойкия, комменсализм, мутуализм, паразитизм.

4. Пути перехода к паразитическому способу жизни. Приведите примеры.
5. Типы систем «паразит-хозяин». Приведите примеры Облигатных, факультативных, случайных паразитизмов.
6. Классификация паразитарных систем по длительности контакта паразита с хозяином, по локализации паразита, моноксенные и поликсенные формы паразитизма.
7. Дайте определение понятий «инфекция» и «инвазия».
8. Какие систематические группы животных наиболее многочисленны паразитическими видами?

Тема 2 . Аутэкологическая паразитология

9. Морфологические приспособления к паразитическому способу жизни. Форма тела, фиксаторный аппарат, двигательный аппарат.
10. Особенности строения органов пищеварения у паразитов.
11. Особенности осморегуляции и выделения у паразитов.
12. Особенности строения нервной системы и органов размножения у паразитов .
13. Биологические особенности системы «паразит-хозяин».
14. Синхронизация жизненных циклов паразита и хозяина.

Тема 3. Популяционная паразитология.

15. Система «паразит-хозяин с точки зрения экологии». Структура паразитических группировок. Учение акад. Е.Н.Павловского о среде первого и второго порядка для паразитов.
16. Существование популяции Паразита в популяции Хозяина. Понятия «экстенсивность и интенсивность» заражения; средняя плотность паразитов;
17. Система «паразит-хозяин» с точки зрения географии..

Тема 4,5,6. Природно-очаговые заболевания.

1. Назовите болезни природно-очаговые.
 - a. Дайте определение и структуру «природного очага».
 - b. Основные положения теории о природно-очаговых болезнях.
2. Человек и проблема новых инфекций и инвазий.
3. Роль паразитов в регуляции численности популяций человека.
4. Паразитарное загрязнение..
5. Проблема смешанных инвазий (инфекций).
6. 7. Концепция паразитоценоза.
7. Вирусы как паразиты генетического уровня, гипотезы их происхождения.
8. Особенности растительного паразитизма.
9. Биологические и биотехнологические методы управления популяциями паразитов.
10. Изменчивость и особенности популяционной структуры у микропаразитов.

Современная ситуация по социально значимым паразитозам.
11. 13. Прошлые, настоящее и будущее гельминтозов человека.
12. География основных природных очагов антропозоонозов.
13. Паразиты как индикаторы состояния окружающей среды.
14. Паразитарное загрязнение окружающей среды.
15. Опишите возможные пути заражения человека протозоозами.
16. Опишите возможные пути заражения человека гельминтозами.
17. Дайте характеристику зооантропонозов, распространенных в вашем регионе.
18. Дать заключение о ветеринарно-санитарном благополучии водоема на примере паразитологической экспертизы рыб семейства Карповых.
19. Проанализировать возможную эпидемиологическую ситуацию паразитарного загрязнения окружающей среды в вашем регионе.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологический

Направление подготовки: **05.04.06 Экология и природопользование**
Магистерская программа: **Экология и природопользование**
Образовательная программа: **академическая магистратура**
Семестр: **1**
Учебная дисциплина: **Экологическая паразитология**

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Формы сожительства. Дайте определение и приведите примеры понятий – симбиоз, паройкия, синойкия, комменсализм, мутуализм, паразитизм.
2. Классификация паразитарных систем по длительности контакта паразита с хозяином, по локализации паразита, моноксенные и поликсенные формы паразитизма
3. Современная ситуация по социально значимым паразитозам,
4. Дайте характеристику зооантропонозов, распространенных в вашем регионе

Утверждено на заседании кафедры зоологии и экологии
Протокол № 11 от "16" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой
Преподаватель

Н.Н.Ярошенко
Е.Н.Маслодудова

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	5
2	5
3	5
4	5
Всего	20

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Теоретические вопросы к экзамену:

1. Понятие о паразитизме. Паразитизм как экологический феномен.
2. Явления симбиоза и их взаимоотношения спаразитизмом. Основные формы взаимоотношений: мутуализм, комменсализм, паразитизм.
3. Формы связи паразита и хозяина.
4. Распространение паразитизма в животном мире.
5. Происхождение экто и эндопаразитизма.
6. Происхождение кровепаразитизма.
7. Древность паразитизма и условия его возникновения.
8. Различные пути проникновения паразитов в организм хозяина.
9. Морфологические адаптации паразитов к их образу жизни. Форма, размеры тела, органы прикрепления.

10. Адаптации внутренних систем органов у паразитов к их образу жизни.
11. Приспособления эмбриональных и ларвальных стадий паразитов.
12. Приспособления паразитов к распространению вида.
13. Приспособленность жизненных циклов паразитов к жизненным циклам хозяев.
14. Чередование поколений и жизненные циклы. Классификация жизненных циклов.
15. Промежуточные и резервуарные хозяева и вопрос об их происхождении.
16. Воздействие паразитов на хозяина.
17. Реакция хозяина на паразита. Иммуитет.
18. Специфичность паразитов к хозяевам и проблема вида у паразитических животных.
19. Природно-очаговые болезни.
20. Паразитофауна и среда. Сезонные изменения паразитофауны.
21. Паразитофауна и характер жизнедеятельности животного. Зависимость паразитофауны от пищи хозяина.
22. Понятия «паразитарное загрязнение окружающей среды», «антропопрессия», «паразитарная экспрессия», «паразитарная экспансия».
23. . Роль переносчиков и промежуточных хозяев у паразитических простейших.
24. Какие виды животных относятся к временным паразитам.
25. . Какие виды животных относятся к периодическим паразитам.
26. Какие гельминты относятся к геогельминтам.
27. Какие паразитарные системы являются более стабильными.
28. Роль промежуточных хозяев в жизненном цикле трематод.
29. Эпидемиология и эпизоотология. Терминология и понятия. Суперинвазия. Реинвазия. Интенсивность, экстенсивность заражения.
30. Очаговость трансмиссивных заболеваний.
31. Пути проникновения церкарий шистосом в окончательного хозяина.
32. Механизм заражения тениозом, тениаринхозом и гименолепидозом.
33. Локализация паразитов в организме человека.
34. .Выдающиеся ученые паразитологи и их труды: академик Е.Н.Павловский, акад. К.И.Скрябин, В.О.Догель, В.Я.Данилевский, Д.К.Заболотный, О.П.Маркевич и др.
35. Паразиты истинные, временные, ложные, постоянные.
36. Понятие о хозяине. Промежуточные, окончательные, резервуарные.
37. Понятие «патогенность», «вирулентность»
38. Понятия «аутоинвазия», «реинвазия».
39. Понятия «моноксенные и гетероксенные паразиты».
40. Понятия «интенсивность и экстенсивность»инвазии.
41. Трансмиссивные и природно-очаговые заболевания.
42. Определение природного очага, его элементы. Виды природных очагов синантропные, антропонозы, зоонозы.
43. Роль акад. Е.Н.Павловского в разработке учения о природной очаговости трансмиссивных заболеваний.
44. Биологические принципы борьбы с трансмиссивными заболеваниями.
45. Явление паразитизма и его распространение в природе. Паразитарная система и ее составляющие.
46. Какие переносчики имеют название механических, специфических (биологических) ?
47. Основные элементы природного очага.
48. Какой хозяин называется основным или дефинитивным?
49. Разнообразие подходов к выделению критериев и определению паразитизма.

Темы рефератов:

1. Явление паразитизма и его распространение в природе.
2. Морфологическая адаптация паразитов к пребыванию во внешней среде.
3. Условия, определяющие устойчивость системы паразит-хозяин.
4. Межвидовые отношения в сообществе паразитов.
5. Распределение паразитов в популяциях хозяев.
6. Адаптации к движению, поиску и проникновению паразитов в хозяев.
7. Синхронизация жизненных циклов паразитов и их хозяев
8. Адаптации паразитов к выживанию во внешней среде.
9. Жизненные циклы паразитов различных систематических групп без промежуточных хозяев.
10. Жизненные циклы паразитов различных систематических групп с одним промежуточным хозяином
11. Жизненные циклы паразитов различных систематических групп с двумя промежуточными хозяевами.
12. Жизненные циклы паразитов различных систематических групп с дополнительными хозяевами.
13. Паразиты как биоиндикаторы состояния экосистем.
14. Антропогенная трансформация очагов, ее последствия.
15. Паразитарное загрязнение как один из видов биологических загрязнений, его масштабы

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологический

Направление подготовки:

05.04.06 Экология и природопользование

Магистерская программа:

экология и природопользование

Образовательная программа:

академическая магистратура

Семестр

1

Учебная дисциплина

Экологическая паразитология

БИЛЕТ № 1

1. Паразитизм как экологическое явление. Определение паразитизма с точки зрения экологии.
2. Адаптации к паразитическому образу жизни.
3. Какой хозяин называется основным или дефинитивным?

Утверждено на заседании:

кафедры, зоологии и экологии Протокол № 11 от "16" апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой зоологии и экологии
Экзаменатор

Н.Н. Ярошенко
Е.Н. Маслодудова

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	10
2	10
3	10
Всего	30 баллов

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Распределение баллов за различные виды работ

1. Изучение теоретического материала. Составление конспекта в схемах по темам. – 50 баллов
2. Модульный контроль – 20 баллов
3. Выполнение лабораторной работы «Полное паразитологическое обследование рыбы». Заполнение акта вскрытия рыбы. 20 баллов.
4. Написание и защита реферата. 10 баллов.
5. Экзамен (при необходимости повышения рейтинга) –

Всего при условии сдачи всех видов контрольных мероприятий (без экзамена) – 100 баллов.

Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины

Распределение баллов и результаты работы.

Вид работы	Лабораторные работы. Самостоятельная работа	К-во баллов	Результат
Изучение теоретического материала	Представление конспекта лекций в схемах и презентациях.Собеседование устное. /30 баллов/	50 баллов	Наличие конспекта в схемах
Выполнение практической части на лабораторных занятиях	Оформление актов вскрытия полного паразитологического обследования рыбы. Защита экспериментальной работы по паразитологическому обследованию рыбы /30 баллов/	20 баллов	Оформленный альбом по лабораторным работам
Модульный контроль	Устное собеседование	20 баллов	
Самостоятельная работа	Защита реферата	10 баллов	Реферат
В семестре студент максимально набирает 100 баллов за все виды работ			
На экзамене студент может повысить рейтинговую оценку.			

Критерии определения оценок на экзаменах

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.

При выставлении оценки экзаменатор учитывает:

- знание фактического материала по программе, в том числе; знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на лабораторных занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков лабораторных и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Оценка «отлично».

Оценка «отлично» ставится студенту, ответ которого содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
 - знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
 - знание монографической литературы по курсу,
- а также свидетельствует о способности: самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам, отсутствия активного участия на семинарских занятиях, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» ставится студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
 - о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, ответ которого содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Оценка «неудовлетворительно»

Оценки «неудовлетворительно» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Шкала оценивания

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Учебные пособия по паразитологии
2. Учебные пособия по экологической паразитологии.
3. Конспекты лекций (в *электронном виде*)
4. Методические указания для самостоятельной работы студентов (в *электронном виде*)
5. Методические указания к лабораторным занятиям (в *электронном виде*)
8. Лабораторное оборудование для паразитологического обследования рыб
10. Презентации и слайды по всем темам курса
11. Таблицы
12. Мультимедийный проектор и экран.

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой, экраном и доской. Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных лабораториях кафедры, оснащенных необходимым лабораторным оборудованием, компьютером с лицензионным программным обеспечением и доступом к сети Интернет. Дисциплина обеспечена компьютерными презентациями, составленными автором, видеофильмами (ВВС «Паразиты»). На факультете имеется для проведения занятий мультимедийные аудитории, есть специализированные лаборатории: центр микроскопии (№ 306), оснащенный микроскопами МБС-1; МБР-1, МБИ-3; лаборатории для паразитологических исследований с расходными материалами.

Авторские учебные пособия по паразитологии, конспекты лекций (в Электронном виде), методические указания к лабораторным работам: презентации по темам; Таблицы.

14. Рекомендованная литература

№	Наименование	К-во экз. в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
	Основная		
1.	Экологическая паразитология (учебное пособие) / [сост. Маслодудова Е.Н.] : Донецкий нац.ун-т - Донецк: ДонНУ, 2016. - 200 с.	-	+

2.	Рабочая тетрадь по паразитологии (Методическое пособие к лабораторным занятиям по паразитологии) / [сост. Маслодудова Е.Н., Рязанцева А.Е., Савченко Е.Ю.] Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2016. - 67 с..	-	+
3.	Догель В.А. Общая паразитология, изд-во ЛГУ, Л., 1962.	6	
4.	3. Кеннеди К.Р. Экологическая паразитология. М.: Мир. 1978. 228 с.	2	
Дополнительная			
1	Безр С.А. Паразитологический мониторинг в России (основы концепции) // Паразитология. 1996. С. 3-8.	+	
2	Безр С.А. Некоторые проблемы природной очаговости гельминтозов человека в России // Проблемы природной очаговости. СПб, 1999. С. 40-56	1	
3	Павловский Е.Н. Общие проблемы паразитологии и зоологии. М-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 424 с	1	
4	Павловский Е.Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней. М.; Л., 1964. 256 с.	1	
5	Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 248 с.	1	
6	Маркевич А.П. Паразитоценология. Теоретические и прикладные проблемы. Киев: Наукова думка, 1985. С. 16-47.	+	
7	Паразитоценология. Теоретические и прикладные проблемы / Ред. А.П. Маркевич. Киев: Наукова думка, 1985. 248 с.	1	
8	Ройтман В.А., Безр С.А. Паразитизм как форма симбиотических отношений. М.: КМК, 2008. 310 с.	1	
9	Симакова А.В., Полторацкая Н.В., Панкова Т.Ф. Общая паразитология : учеб. пособие. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. - 152 с		+
10	Сопрунов Ф. Ф. Молекулярные основы паразитизма. М.: Наука. 1987. 298 с.	1	
11	Шульц Р.С., Гвоздев Е.В. Основы общей гельминтологии: 3 т. М.: Наука, 1970.	1	
12	Чеботарев Р.С. Очерки по истории паразитологии. Минск, 1965. 254 с.	1	
13	Чеснова Л.В. Эволюционная концепция в паразитологии. М.: Наука 1978. 251с.	1	

15. Информационные ресурсы

1. Quantitative Parasitology (QP) [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://bio.univet.hu/qp/qp.htm>, свободный.
2. Bio-Dap [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://web.minambiente.gov.co/biogeo/menu/herramientas/Software.html>, свободный.
3. EcoSim [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.garyentsminger.com/ecosim/index.htm>, свободный.
4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433515.html>
5. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
6. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425947.html>
7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425954.html>
8. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415917.html>
9. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429525.html>
10. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
11. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
12. Система электронного обучения "Пегас": <http://pegas.bsu.edu.ru>
13. Полезные ссылки и Интернет-разработки сотрудников Ярославской государственной академии: <http://www.yma.ac.ru/links.htm>
Электронные библиотеки
14. Е library: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
15. Научная библиотека Донецкого национального медицинского университета: <http://katalog.dnmu.ru/search.php>

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614),
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919),
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений),
4. Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20__ год.

Протокол заседания кафедры зоологии и экологии № _____ от _____.
Заведующая кафедрой Н.Н.Ярошенко

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20__ год.

Протокол заседания кафедры зоологии и экологии № _____ от _____.
Заведующая кафедрой Н.Н.Ярошенко