

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Костромской государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
учебно-методической работе  
Л.И. Тимонина

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

направленность Экология (в биологии)

Составитель:  
д.б.н., зав. каф. биологии и экологии  
Сиротина М.В.

Кострома

2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание проводится в соответствии с Правилами приема в КГУ, Регламентом проведения вступительных испытаний и Программой вступительного испытания.

**Продолжительность вступительного испытания (очно) – 90 минут.**

**Форма проведения вступительного испытания (очно) – письменная.**

**Продолжительность вступительного испытания (дистанционно) – 90 минут.**

**Форма проведения вступительного испытания (дистанционно) – письменная.**

Результаты вступительных испытаний в аспирантуру оцениваются по 100-балльной шкале. Вступительное испытание включает в себя тестовую часть, часть, требующую решения экологических задач с обоснованием ответа и рассмотрение экологической ситуации в виде эссе. Абитуриент имеет право использовать на подготовку 90 минут.

При проведении вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей направленности подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре баллы начисляются следующим образом: до 80 баллов – за тестовую часть вступительного испытания и экологические задачи; до 20 баллов – за эссе. Тестовые задания с выбором одного варианта ответа оцениваются в 1 балл, с выбором множественного ответа или коротким ответом – от 2 до 5 баллов. Экологические задачи – до 10 баллов.

***Критерии оценивания решения экологической ситуации (эссе) следующие:***

***20 баллов*** – не допускает ошибок при решении экологической ситуации, верно анализирует причинно-следственные связи, умеет показать развитие ситуации и дать прогноз, опирается на теоретические положения экологии.

*15 баллов* – знает ход решения экологической ситуации, но допускает незначительные неточности при её оценке и анализе, частично обосновывает ответ.

*10 баллов* – допускает ошибки в ходе решения экологической ситуации, формирует недостаточное обоснование.

*5 и менее баллов* – не понимает условия экологической ситуации, допускает грубые ошибки при выполнении заданий.

Ответ абитуриента на задание оценивается членами экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора КГУ.

### ***Примеры экологических задач:***

***Задача 1.*** Вес каждого из двух новорожденных детенышей летучей мыши составляет 1 г. За месяц выкармливания детенышей молоком вес каждого из них достигает 4,5 г. Какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

***Задача 2.*** Если предположить, что волчонок с месячного возраста, имея массу 1 кг, питался исключительно зайцами (средняя масса 2 кг), то подсчитайте, какое количество зайцев съел волк для достижения им массы в 40 кг и какое количество растений (в кг) съели эти зайцы.

***Задача 3.*** Вычислить возможность существования в озере Лох-Несс плезиозавра, причем не одного, а целой семьи, так как для сохранения вида необходима репродукция. Допустим, что общая масса семьи плезиозавров - 100 тонн (5-7 особей, 40% сухое вещество). Общая площадь озера Лох-Несс - (57000 км<sup>2</sup>). Цепь питания: фитопланктон – рыбы – семья плезиозавров. Вычислим, какая площадь акватории озера необходима, чтоб прокормить этих животных, когда известно, что биомасса фитопланктона – 500г/м<sup>2</sup> сухой массы.



### ***Пример экологической ситуации:***

Поясните с чем связаны и в чём заключаются экологические проблемы Аральского моря. Предложите пути решения проблемы.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### ***Введение***

Предмет экологии. Структура и задачи современной экологии. Взаимоотношения экологии с другими отраслями биологии. Разделы и тематика экологии. Аутэкология, демэкология (популяционная экология), синэкология (биоценология). Проблемы, изучаемые экологией. Практическая значимость экологических исследований на современном этапе.

### ***Основные закономерности действия факторов окружающей среды***

Понятие об окружающей среде и экологических факторах. Закон оптимума. Пределы выносливости. Критические точки. Экологическая валентность вида. Стенобионты и эврибионты. Закон лимитирующего фактора. Неоднозначность действия факторов на разные функции. Реакция организма на одновременное действие нескольких факторов. Взаимодействие факторов. Правило минимума. Классификация экологических факторов.

### ***Среды жизни и адаптации к ним организмов***

Водная среда обитания. Основные особенности: плотность, давление, кислородный режим, световой и температурный режим. Приспособления растений и животных к жизни в водной среде. Причины заморов. Пойкиломотические и гомойосмотические виды. Эври- и стеногалитность. Способы ориентации животных в водной среде. Биофильтры. Экологические группы гидробионтов.

Наземно-воздушная среда обитания. Воздух как средообразующий фактор. Световой и температурный режим, эдафические факторы. Роль света в жизни растений и животных. Экологическая валентность видов по отношению к температуре. Специфика теплообмена у животных и растений.

Пойкилотермия, гомойотермия, гетеротермия. Эффективные температуры развития пойкилотермных организмов. Типы терморегуляции у животных. Влажность. Пути поступления и расхода влаги у растений и животных. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Экологические группы растений по отношению к воде.

Почва как среда обитания. Структура почвы. Почва как трёхфазная система. Особенности температурного, водного и воздушного режимов. Глубина заселения. Экологические группы почвенных животных: геобионты, геофилы, геоксены. Микро-, мезо- и макрофауна почв.

Живые организмы как среда обитания. Экологические трудности и преимущества, связанные с паразитическим образом жизни. Распространение паразитизма в природе.

### ***Популяции***

Понятие о популяции. Основные характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Возрастная, половая, пространственная, этологическая структуры. Территориальное поведение животных. Формы групповых объединений животных. Семьи. Стаи. Стада. Колонии. Система доминирования-подчинения в группах. Динамика численности популяции. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Рождаемость и смертность. Биотический потенциал популяций. Кривые выживания. Типы экологических стратегий: r-отбор и K – отбор. Колебания численности популяции. Периодические и непериодические колебания. Механизмы регуляции численности популяции, гомеостаз.

### ***Биоценозы, их структура и свойства***

Понятие о биоценозе. Фитоценозы и зооценозы. Биотоп. Видовая структура биоценоза. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера. Пограничный эффект. Пространственная структура. Ярусность. Мозаичность. Экологическая структура биоценоза. Понятие экологической ниши. Многомерная модель экологической ниши. Фундаментальная и реализованная ниши. Регуляция численности популяций в биоценозах.



### ***Экологические системы***

Концепция экосистемы А. Тенсли. Учение о биогеоценозах В.Н. Сукачёва. Основные элементы экосистем. Гомеостаз экосистемы. Энергетика экосистемы. Поток энергии в экосистеме. Биологическая продуктивность. Валовая и чистая первичная продуктивность. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Общая и текущая продукция. Пищевые цепи и пищевые сети. Пастбищные и детритные цепи. Трофическая структура экосистемы. Пирамиды чисел, биомассы и энергии. Биогеохимические циклы.

### ***Развитие и эволюция экосистемы***

Аллогенные и автогенные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия. Гетеротрофные и автотрофные сукцессии. Изменение признаков экосистемы в процессе сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии. Понятие климакса. Климатический, эдафический, катастрофический климакс. Дисклимакс (антропогенный субклимакс). Эволюция экосистемы.

### ***Биосфера как глобальная экосистема***

Понятие о биосфере. В.И. Вернадский. Живое вещество планеты и специфика его свойств. Биосферная роль живого вещества. Функции живого вещества. Биосфера как саморегулируемая система. Границы биосферы. Неравномерность распределения жизни в биосфере. Взаимосвязь и регуляция основных циклов в биосфере. Стабильность биосферы. Динамический характер стабильности. Разнообразие как основа стабильности. Регуляторные механизмы стабилизации биосферы. Взгляды Вернадского на эволюцию биосферы. Ноосфера. Техносфера. Перспективы и опасность возрастающего влияния человека на биосферу.

### Литература для подготовки к вступительному испытанию

1. Бродский А. К. Экология: [учеб. пособие для студ. вузов] / А. К. Бродский. - М.: КНОРУС, 2012. - 269 с. - Библиогр.: с. 268-269. - ISBN 978-5-406-01587-2: 300.00. Допущено УМО
2. Разумов В. А. Экология: учеб. пособие / В. А. Разумов. - Москва: Инфра-М, 2013. - 296 с.: рис. - (Высш. образование). - ISBN 978-5-16-005219-9.
3. Колесников С. И. Экология: [учеб. пособие для студ высш. учеб. заведений] / С. И. Колесников. - 5-е изд. - М.: Дашков и К" ; Ростов-на-Дону: Академцентр, 2011. - 383, [1] с. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-394-01284-6: 272.03. Допущено УМО.
4. Карпенков С.Х. Экология: учебник для вузов / С.Х. Карпенков. - М.: Директ-Медиа, 2015. - 662 с.: ил. - Библиогр.: с. 627. - ISBN 978-5-4475-3070-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396).
5. Шилов И. А. Экология: учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - М.: Юрайт, 2011. - 511, [1] с.: ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 498-510. - ISBN 978-5-9916-0993-7: 229.02. Рекомендовано МО РФ.
6. Хван Т. А. Экология: основы рационального природопользования: учеб. пособие / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 319, [1] с. - Библиогр.: с. 317-319. - ISBN 978- 5-9916-1876-2: 270.72. Рекомендовано Минобрнауки.
7. Гальперин М.В. Общая экология [электронный ресурс]: учебник / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-062-7. -://znanium.com.
8. Экология: учеб. пособие / М. Н. Корсак [и др.]. – М. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 244 с.: рис. - ISBN 978-5-038-3912-6.