

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

_____ В.В. Демидчик

«__» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА

**вступительного экзамена в аспирантуру
по специальности 03.02.08 - Экология**

Минск, 2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Василий Витальевич Гричик, заведующий кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Ярослав Константинович Куликов, профессор кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, доцент

Тамара Александровна Макаревич, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

Анна Анатольевна Жукова, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии
Протокол от 1 октября 2019 г. № 5

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.В. Гричик

(инициалы, фамилия)

Советом факультета

Протокол от 26.09.2019 № 2

Председатель Совета

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию

(подпись)

В.В.Гричик

(инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по _____ (название специальности (-тей), профилизации) и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель и задачи вступительного испытания

_____.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам высшего образования II степени (магистратура) принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II степени: _____

_____.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы II степени высшего образования следующих компетенций:

академические:

социально-личностные:

профессиональные:

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности (указать код и наименование специальности) должен:

знать: _____

уметь: _____

владеть: _____

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение II степени высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения высшего образования II степени осуществляет приёмная комиссия в

соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения высшего образования II степени в БГУ.

Конкурсы на получение высшего образования II степени в очной и заочной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в форме _____, на русском или белорусском языке (*указать другой язык*).

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

На проведение вступительного испытания в письменной форме предусматривается до четырёх часов (до 240 минут) без перерыва.

Оценка знаний лиц, поступающих на II степень высшего образования (магистратура), осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

При проведении вступительного испытания в письменной форме экзаменационная отметка объявляется после проверки письменных экзаменационных работ, но не позднее 12:00 дня, следующего за днём проведения вступительного испытания в письменной форме.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из вопросов по учебным дисциплинам: «_____», «_____», «_____».

Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретической (указывается количество вопросов) и практической (творческие задания, ситуационные задачи, кейсы, казусы, проекты и т.д.) (указать свой вариант), позволяющих оценить полученные в процессе обучения на I степени высшего образования знания и практические навыки.

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

При оценке ответа учитываются следующие параметры: _____

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1.

Среда обитания живых организмов и экологические факторы

Тема 1.1

Основные типы среды обитания

Понятие о среде обитания живых организмов, ее основные типы – наземно-воздушная, водная, почвенная среда, тела других организмов. Факторы среды – абиотические, биотические, антропогенные.

Наземно-воздушная среда, ее основные физико-химические характеристики – газовый состав атмосферы, световой и климатический (температура, влажность, количество осадков и т.д.) факторы, их зональные изменения, сезонные и многолетние колебания.

Водная среда, основные физико-химические особенности воды. Плотность, вязкость и давление воды, кислородный, солевой и температурный режимы; рН, электропроводность, окислительно-восстановительный потенциал водной среды. Особенности проникновения и распространения света в воде.

Почва как среда жизни, значение живых организмов в создании почвы. Механическая структура почвы. Химический состав почвы, гуминовые вещества и плодородие почвы. Особенности температурного, водного и воздушного режимов почвы.

Тела организмов как среда жизни их паразитов. Своеобразие условий внутренней среды хозяина: постоянство режима среды, защищенность от внешних факторов. Особенности питания и газообмена паразитов.

Тема 1.2.

Экологические факторы среды

Определение экологических факторов. Факторы абиотические, биотические и антропогенные; факторы, зависящие и не зависящие от плотности.

Общие закономерности влияния экологических факторов на организм. Концепция лимитирующих факторов, закон минимума Ю.Либиha. Пределы толерантности и закон толерантности В. Шелфорда; зоны оптимума, нормы и пессимума. Совместное воздействие факторов среды на организмы.

Стено- и эврибионтные виды, виды-индикаторы состояния окружающей среды. Роль факторов среды в видовом разнообразии и многообразии видов на Земле. Факторы среды, как один из важнейших компонентов естественного отбора.

Раздел 2.

Адаптация организмов к экологическим факторам среды

Тема 2.1

Основные типы адаптаций

Адаптации генетические и модификационные. Адаптации частные, ведущие к специализации, и общие, обеспечивающие освоение новых

адаптивных зон. Основные адаптационные механизмы: генетические, физиологические, анатомо-морфологические, поведенческие. Характер и особенности возникновения адаптаций.

Основные формы морфофизиологической адаптации. Жизненная форма как выражение универсальности приспособления организма к условиям среды. Происхождение жизненных форм. Классификация жизненных форм растений и животных по К. Раункиеру и Д.Н. Кашкарову.

Морфофизиологические адаптации живых организмов к существованию в наземно-воздушной среде. Адаптации к полету, бегу, лазанию. Экологические группы наземных организмов – обитатели лесов, открытых пространств и т.д.

Морфофизиологические адаптации живых организмов к существованию в различных жизненных средах. Экологические группы водных (планктон, нейстон, нектон, перифитон, бентос) и наземных организмов (летающие организмы, обитатели лесов, открытых пространств, почвы и т.д.). Морфофизиологические адаптации паразитических организмов – особенности размножения, питания, газообмена.

Тема 2.2.

Световой фактор

Источники света в Биосфере. Спектральный состав солнечного света, его физические и энергетические характеристики, особенности распространения света в атмосфере.

Воздействие света на живые организмы. Фотопериодизм у растений и животных. Циркадные и лунные ритмы. Свет как сигнальный фактор, роль Солнца и звезд в сезонных миграциях птиц.

Экологические группы растений по отношению к свету. Анатомо-морфологические и физиологические адаптации организмов к свету.

Тема 2.3.

Температура

Температурные диапазоны существования живых организмов на Земле. Экологические группы организмов по отношению к температуре – термофильные, мезотермные и криофильные.

Пойкилотермные и гомойотермные организмы, специфика теплообмена в градиенте температуры. Правила Аллена и Бергмана.

Терморегуляция у растений. Адаптации организмов к высоким и низким температурам.

Основные способы описания зависимости скоростей биологических процессов от температуры – коэффициент Вант-Гоффа, уравнение Вант-Гоффа – Аррениуса, правило «суммы эффективных температур».

Тема 2.4.

Влажность

Изменения количества осадков и влажности воздуха в зонально-географическом аспекте. Основные типы морфофизиологических адаптаций организмов к недостатку и избытку влаги. Экологические группы растений по отношению к воде – гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

Особенности животных – обитателей жарких пустынь и влажных тропических лесов.

Тема 2.5.

Содержание кислорода

Содержание кислорода в различных жизненных средах. Изменения парциального давления кислорода на разных высотах. Потребности организмов в кислороде и адаптация к его дефициту. Зимние и летние заморы водоемов, их причины и воздействие на водные организмы. Аэробные и анаэробные организмы.

Тема 2.6.

Соленость и рН среды

Классификация водной среды и почвы по солености. Солевой состав пресных и морских вод. Особенности видового разнообразия обитателей пресных, солоноватых, морских и пересоленных водоемов, «парадокс солоноватых вод». Растения – обитатели солончаков и незасоленных почв. Особенности осморегуляции у пресноводных, морских и проходных организмов.

Диапазон изменений рН в жизненных средах. Классификация водной среды и почвы по величинам рН. Воздействие изменений рН на видовое разнообразие экосистем. Кислотные дожди, их происхождение и влияние на живые организмы.

Раздел 3.

Популяция

Тема 3.1

Структура популяции

Понятие популяции в экологии. Популяция как важнейший уровень организации экологических систем, ее основные характеристики. Популяционная структура вида.

Типы структуры популяции. Пространственная структура. Популяционный ареал и типы распределения особей в нем. Половая структура. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов в популяции. Возрастная структура популяций. Пререпродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный периоды; факторы, определяющие соотношение продолжительности этих периодов. Размерная структура популяций, особенности ее сезонной динамики. Этологическая структура. Популяция как генетическая система. Основные причины, определяющие генетическую гетерогенность природных популяций. Уравнение Харди – Вайнберга. Предмет и методы фенетики популяций.

Популяция как элементарная единица процессов микроэволюции и адаптации к факторам внешней среды. Экологические механизмы естественного отбора. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование.

Тема 3.2.

Динамика популяции

Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, иммиграция, эмиграция. Основные типы смертности в когортах. Чистая скорость размножения и врожденная скорость популяционного роста. Экспоненциальный и логистический рост численности популяций. Демографические таблицы.

Регуляция численности популяции. Емкость среды.

Абсолютная и относительная плодовитость. Стратегии жизненных циклов видов в концепциях r/K-отбора и Раменского – Грайма.

Тема 3.3.

Межпопуляционные взаимодействия

Основные типы межпопуляционных взаимодействий: нейтрализм, аменсализм, комменсализм, протокооперация, конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, внутривидовая и межвидовая конкуренция, их значение в экосистеме.

Симбиоз как один из факторов прогрессивной эволюции. Значение мутуализма в биологической продуктивности биогеоценозов

Тема 3.4.

Экологическая ниша

Понятие экологической ниши в трактовках Дж. Гринелла, Ч. Элтона и Р. Хатчинсона. Экологическая ниша как гиперобъем. Мерность и ширина ниш у эврибионтных и стенобионтных видов. Перекрывание ниш, межвидовая конкуренция и видовое разнообразие. Гильдии как совокупности функционально сходных видов. Экологические эквиваленты. Принципы Гаузе (конкурентного исключения) и смещения признаков.

Раздел 4.

Биоценоз

Тема 4.1.

Структура биоценоза

Определение биоценоза. Видовая структура биоценоза, факторы, определяющие его видовое разнообразие. Концепция местообитания и пространственная структура. Ярусность биоценоза, горизонтальное и вертикальное разделение видов. Мозаичность биоценоза.

Агроценозы и их особенности.

Характер относительного доминирования видов в биоценозе и способы его описания; виды-доминанты, субдоминанты и редкие виды.

Синузия как эколого-биологическая, структурная единица биоценоза. Консорция как элементарная единица функциональной организации биоценоза. Принцип плотной упаковки Р. Макартура. Экологическая структура биоценоза.

Типы биоценологических связей - трофические, топические, форические, фабрические. Особенности взаимосвязей высших и низших организмов в биоценозах. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Основные

компоненты биоценоза. Фитоценоз. Зооценоз. Грибы и микроорганизмы как компоненты биоценоза. Коэволюция взаимодействующих видов в биоценозе.

Методы количественной оценки видового разнообразия биоценозов. Коэффициенты общности флор и фаун, индекс доминирования; коэффициенты Симпсона, Шеннона, Маргалефа, выравненности.

Тема 4.2.

Динамика биоценозов

Система представлений о сукцессиях. Этапность развития сообществ (биоценозов) в ходе сукцессии. Тенденции изменения видового разнообразия. Сукцессии первичные и вторичные, аутогенные и аллогенные. Концепция климакса, теория мозаичного климакса.

Раздел 5. БИОГЕОЦЕНОЗ

Тема 5.1.

Трофическая структура биогеоценоза

Понятия экосистемы и биогеоценоза, сходство и фундаментальные различия между ними. Биотическая и абиотическая компоненты биогеоценоза. Структурно-функциональная организация биогеоценоза. Основные компоненты биогеоценоза – продуценты, консументы и редуценты. Автотрофные организмы, типы автотрофного питания. Гетеротрофные организмы, типы гетеротрофного питания, организмы - детритофаги, сапрофиты, макро- и макроконсументы.

Понятия пищевой цепи, пищевой сети и трофического уровня. Пастбищные, детритные и паразитические пищевые цепи. Продуценты, консументы, редуценты.

Тема 5.2.

Трансформация энергии и круговорот вещества в биогеоценозе

Обзор фундаментальных концепций, связанных с энергией в экосистемах. Закон энтропии. Баланс энергии на организменном уровне как основа процессов трансформации энергии в биогеоценозах. Уравнение энергетического баланса организма в трактовке Ивлева – Винберга, способы нахождения его компонентов. Удельная энергоёмкость основных групп органических соединений.

Уровни энергетического обмена организмов, их связь с массой тела и температурой среды.

Превращения вещества и энергии в трофических цепях. Экологические пирамиды Ч. Элтона. Экологическая эффективность превращений энергии. Число трофических уровней в разных биогеоценозах и факторы, их определяющие.

Биологическая продуктивность биогеоценозов, первичная, вторичная и конечная продукция.

Фотосинтез как основа существования биосферы. Особенности фотосинтеза у прокариотных и эукариотных организмов. Эффективность использования солнечного света при фотосинтезе, ассимиляционное число.

Зависимость интенсивности фотосинтеза от величины освещенности и температуры. Валовая и чистая первичная продукция.

Вторичная продукция популяций, ее уровни у разных групп организмов, Р/В-коэффициенты, удельная продукция.

Раздел 6.

БИОСФЕРА ЗЕМЛИ

Основы учения Н.Вернадского о Биосфере. Место биосферы в планетарной системе Земли. Планетарная роль живого вещества биосферы, его основные функции.

Пространственная структура биосферы, важнейшие функции ее живого вещества. Гомеостаз биосферы, теория Геи. Биосфера и ноосфера.

Биологическая продуктивность Биосферы и ее использование человеком. Роль Биосферы в планетарных процессах трансформации энергии и круговороте важнейших биогенных элементов – кислорода, углерода, азота, фосфора, серы.

Возникновение биосферы и основные этапы ее эволюции – возникновение гетеротрофных, хемоавтотрофных и фотоавтотрофных организмов; возникновение аэробных и многоклеточных животных и растений, выход организмов на сушу, расцвет и вымирание крупных рептилий, появление млекопитающих и птиц, возникновение человека.

Экологические причины смены изменений видового состава биосферы в процессе эволюции. Эволюция биосферы как сукцессионный процесс.

Изменение условий среды на Земле (состав атмосферы, образование почвенного покрова и т.д.) как результат развития Биосферы. Полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, мел) как результат деятельности живых организмов в предыдущие геологические эпохи.

Основные природные зоны (биомы) биосферы Земли. Суша - арктические пустыни, тундра, тайга, листопадный лес, степь, полупустыня, пустыня, влажный тропический лес. Океан - лиманы, литораль, континентальный шельф, открытый океан, коралловые рифы, зоны апвеллинга, гидротермальные источники. Пресные воды - стоячие, текущие водоемы, болота, искусственные водоемы.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Бигон М., Харпер Т., Таунсенд К. Экология; Особи, популяция и сообщества. - М.: Мир. тт. 1, 2. 1989.
2. Гричик В.В., Камлюк Л.В., Семенюк Г.А. Экология и рациональное природопользование. – Минск: БГУ, 2013.
3. Гурова Г.Ф., Назаренко Л.В. Основы экологии и рационального природопользования. Мн.: Оникс. 2006.
4. Камлюк Л.В. Глобальная экология. Мн.: Изд-во БГУ, 2004.
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология и охрана окружающей среды. – Ростов-на-Дону: КиноРус, 2014.
6. Одум Ю. Экология. - М.: Мир. 1986. тт.1, 2.
7. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа. 2003.
8. Чернова Н.М. Экология. М. 2004.

Дополнительная литература:

1. Алексеев В.В., Крышев И.И., Сазыкина Т.Г. Физическое и математическое моделирование экосистем . СПб. 1992.
2. Гиляров А.М. Популяционная экология.- М., 1990.
3. Голубев А.П. Основы количественной экологии. Мн.: Изд-во МГЭУ им. А.Д. Сахарова. 2007.
4. Даждо Р. Основы экологии. М.: Прогресс. 1975.
5. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986.
6. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М. 2000.
7. Природопользование: под ред. Э.А. Арустамова.-М. 2000.
8. Маврищев В.В. Основы экологии. Мн. 2003.
9. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир. 1981.
10. Свирежев Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные структуры и катастрофы в экологии. М. 1987.
11. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. Социальная экология. М.: Академия. 2000.
12. Степановских А.С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды. М.: Юнени-Дана. 2003.
13. Реймерс Н.Ф. Экология (теории законы, принципы и гипотезы). М.: Россия молодая. 1994.
14. Тушина Т.Л. Экологические основы природопользования. Ростов-на-Дону. Феликс. 2001.
15. Уитекер Р. Сообщества и экосистемы. М., Прогресс. 1980.
16. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высшая школа. 1987.