МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ДФИЦ РАН)

Утверждена
Ученым советом ДФИЦ РАН
(протокол № 15 от 19.02.2025)
Председатель Ученого совета ДФИЦ РАН
член-корреспондент РАН
_____ Муртазаев А.К.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА

Направление подготовки:
06.06.01 «Биологические науки»

Специальность подготовки:
1.5.15 «Экология» (биологические науки)

Классификация (степень) выпускника:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма и срок обучения: 4 года очная форма
Год начала подготовки: 2025 г.

Махачкала, 2025

Программа кандидатского минимума, реализуемой в Прикаспийском институте биологических ресурсов обособленном подразделении дагестанского Федерального исследовательского центра Российской академии наук (ПИБР ДФИЦ РАН), по коду направления подготовки 06.06.01 – «Биологические науки» специальность подготовки 1.5.15. – «Экология» составлена в 2025 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования и Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчик:
Омаров К.З., д.б.н., доцент, главный научный сотрудник лаборатории экологии животных ПИБР ДФИЦ РАН

Программа кандидатского минимума одобрена:
на заседании Ученого совета ПИБР ДФИЦ РАН

Протокол № 5 от «24» декабря 2025 г.

Программа аспирантуры согласована
с Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН

«24» февр 2025 г. – Д.К. Сфиева

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА

Кандидатский минимум является одной из составляющих итоговой аттестаций обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Основной целью кандидатского минимума является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования и Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Результаты освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с выбранным видом профессиональной деятельности.

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- готовностью к преподавательской деятельности по основным профессиональным образовательным программам высшего образования;
- Способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направлению подготовки;
- Обладанием представлениями о системе фундаментальных понятий и методологических аспектов биологии, форм и методов научного познания;

 Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при профессиональной деятельности;

 Обладанием опытом профессионального участия в научных дискуссиях, способность проводить обработку и анализ научных результатов, умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в ведущих профильных журналах;

 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения фундаментальной биологии в школе и Вузе;

Принятие решения о присвоении квалификации по результатам кандидатского минимума и выдаче документа о высшем образовании и присвоении квалификации (степени) выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Экология» является обязательной составляющей программы подготовки аспирантов по научной специальности 1.5.15 – «Экология» (биологические науки).

Специальность 1.5.15 - «Экология» осуществляет подготовку научных и научно-педагогических кадров, а также высококвалифицированных специалистов-практиков, занимающихся исследованием общих закономерностей функционирования биологических систем в пространстве и во времени в зависимости от влияния естественных и антропогенных факторов, а также актуальных экологических проблем человечества.

Областью исследования специальности 1.5.15 - «Экология» являются: условия взаимодействия биологических систем разного уровня организации между собой, а также с факторами среды; воздействия природных и антропогенных факторов на параметры жизненных циклов организма, определяющие воспроизводство, рост, энергетический бюджет, устойчивость существования в изменяющихся условиях среды; закономерности динамики изменения биомассы, численности, демографической структуры популяций, видов и сообществ в зависимости от условий внешней среды, в том числе антропогенных воздействий; механизмы внутри- межпопуляционных отношений; видовое разнообразие сообществ и закономерности их трансформации под воздействием природных и антропогенных факторов; структура и закономерности функционирования экосистем и особенности трансформации вещества и энергии в них, биологическая продуктивность естественных, трансформированных и искусственных экосистем; связи между организмами и средой в природных экосистемах, механизмы их регулирования с целью обеспечения равновесия в экосистемах; методы мониторинга изменения состояния сообществ, экосистем под воздействием факторов среды различной природы, обоснование выбора видов-индикаторов негативного воздействия факторов среды и тест-критериев его оценки на разных уровнях биологической организации; теоретические основы и математические модели устойчивого и экологически безопасного природопользования, способы минимизации воздействий на природную среду и пути эффективного предотвращения её загрязнения.

Сдача экзамена по специальной дисциплине обязательна для присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Данная программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине разработана на основе типовой программы-минимум по специальности, предложенной высшими учебными заведениями и научными учреждениями и утвержденной Минобрнауки Российской Федерации, а также дополнительной программы региональной направленности.

Место кандидатского минимума в структуре ОПОП процедура проведения

Кандидатский минимум завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию основных профессиональных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и проводится в последнем семестре обучения в аспирантуре. Кандидатский минимум проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров требованиям федерального государственного образовательного стандарта. ГЭК создается приказом научного учреждения ДФИЦ РАН, в состав ГЭК включаются ведущие исследователи в области профессиональной подготовки по профилю аспирантуры.

Программа кандидатского минимума и критерии оценки обсуждаются на лаборатории и заседании базовых кафедр и утверждаются на Ученом совете ПИБР ДФИЦ РАН. К Кандидатскому минимуму допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

СМТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА

Введение. Место экологии в системе естественных наук. Связь экологии с другими науками. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Введение термина "экология" Эрнстом Геккелем для обозначения науки о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, взаимодействия биоты и косного вещества: состав воздуха, воды, происхождение почвы. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием на биосферу. Экологический кризис. Связь экологии с социальными процессами. Значение экологического образования и воспитания. Необходимость формирования правовых и этических норм отношения человека к природе.

1. Взаимодействие организма и среды. Фундаментальные свойства живых систем. Уровни биологической организации. Принцип эмерджентности. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты. Гомеостаз (сохранение постоянства внутренней среды организма); принципы регуляции жизненных функций. Общие принципы адаптации организмов к изменениям условий среды, правило двух уровней адаптации. Генетические пределы адаптации. Эврибионты и стенобионты. Принципы воспроизведения и развития различных организмов. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Критические периоды развития.

2. Факторы и ресурсы среды. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Средообразующие и лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха; закон толерантности Шелфорда. Комплексное взаимодействие экологических факторов. Экологическое значение основных абиотических факторов: температуры, света, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Заменимые и незаменимые ресурсы. Сигнальное значение абиотических факторов. Распределение отдельных видов по градиенту условий. Представление об экологической нише: потенциальная и реализованная ниша. Живые организмы - индикаторы среды как комплекса экологических факторов.

3. Популяции. Определение понятий "биологический вид" и "популяции". Иерархическая структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы ее выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Методы оценки численности и плотности популяции. Характер пространственного размещения особей и его выявление. Случайное,

равномерное и агрегированное распределение. Механизмы поддержания пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции, К-стратегия и г-стратегия популяций. Специфическая скорость роста популяции, "плотность насыщения" как показатель емкости среды. Динамика биомассы.

4. Сообщества. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношения между организмами. Понятие симбиоза. Нейтрализм, каменсализм, мутуализм, комменсализм, конкуренция, биотрофия (хищничество в широком смысле слова). Межвидовая конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Условия сосуществования конкурирующих видов. Конкуренция и распространение видов в природе.

Отношения "хищник-жертва". Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Сопряженная эволюция. Видовая структура сообществ и способы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества.

5. Экосистемы. Определение понятия "экосистема". Экосистемы как хорологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Развитие экосистем: сукцессия. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Значение фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция. Траты на дыхание. Основные методы оценки первичной продукции. Деструкция органического вещества в экосистеме. Биотрофы и сапротрофы. Пищевые цепи "выедания" (пастбищные) и пищевые цепи "разложения" (детритные). Основные функциональные группы организмов (трофические уровни) в пищевых цепях. Первичная и вторичная продукция. Чистая и валовая продукция. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Экологическая эффективность пищевых цепей - правило Линдемана. Законы экологических пирамид: "Пирамида продукций" и "пирамида биомасс". Микро- и макроредуценты (консументы). Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Особенности сукцессии наземных экосистем. Водные экосистемы и их основные особенности. Отличия водных элементов экосистем от наземных. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.

6. Биосфера. Строение Земли, ее оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. Природные ландшафты. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии.

Функциональная целостность биосферы. Энергетический баланс биосферы. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере. Преобразующее влияние живого на среду обитания. Эффект самоочищения. Обменные процессы в организмах как ключевой этап биопродуктивности. Биогеохимические функции разных групп организмов. Биоразнообразие как ресурс биосферы. Первичная продукция суши и океана. Потенциальная продуктивность Земли. Распределение солнечной радиации на поверхности Земли. Роль атмосферы в удержании тепла. Основные этапы эволюции биосферы. Ноосфера.

7. Человек в биосфере. Человек как биологический вид. Его экологическая ниша. Экология и здоровье человека. Популяционные характеристики человека. Экология человечества: проблемы демографии, развития технологической цивилизации, ресурсы биосферы. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Экологический кризис. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как фактор, лимитирующий развитие человечества.

8. Природопользование, рациональное природопользование, охрана природы – понятия, взаимоотношения. Природные ресурсы, понятие, классификация.

9. Биота. Биологические ресурсы. Рациональное природопользование и охрана: Биота, естественная биота, понятия. Роль естественной биоты (основа сельского и лесного хозяйства; ресурсы для медицины; прямая польза; возможности для отдыха; удовлетворение эстетических потребностей; коммерческие возможности). Наступление на естественную биоту (разрушение местообитаний в результате отчуждения земель человеком; загрязнение; чрезмерная эксплуатация; интродукция новых видов; сочетание вредных факторов и деградация среды). Рациональное использование и охрана биоты. Концепция максимальной устойчивой эксплуатации. Биомасса, продуктивность и устойчивость экосистем, их взаимосвязь. Значение животного мира в круговороте веществ и энергии. Роль животного мира в жизни человека – экологическое значение животного мира и животный мир как биологический ресурс.

10. Концепция устойчивого развития биосферы. Решение конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) о переходе на концепцию устойчивого развития, обеспечивающую сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранение благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей не только нынешнего, но и будущих поколений людей. Принятие концепции Россией (1996).

Стратегия поддержания биологического и ландшафтного разнообразия.

11. Биологическое разнообразие. Экономические, экологические и этические аспекты сохранения и использования биологического разнообразия. Причины и факторы изменения биологического разнообразия в природе. Масштабы

антропогенного изменения разнообразия и его следствие. В рамках сохранения биоразнообразия: причины вымирания животных; охрана редких и вымирающих видов; правовая охрана животного мира.

Биологическое разнообразие и методы его оценки. Индексы биоразнообразия. Причины и факторы изменения биологического разнообразия в природе.

Биологические основы сохранения биоразнообразия на популяционном и экосистемном уровнях; жизнеспособности популяций; «Красные Книги». Особо охраняемые территории и объекты: заповедники, биосферные заповедники; резерваты; национальные парки; заказники; памятники природы.

Стратегия сохранения биоразнообразия. Международная конвенция о биологическом разнообразия и ее ратификация в РФ. Международные обязательства РФ по сохранению биологического разнообразия. Динамика состояния биологических ресурсов и биоразнообразия РФ.

12. Экологический мониторинг. Типы: по территориальному признаку - локальный, региональный и глобальный (биосферный); по используемым методам – космический, авиационный наземный; по методам исследований – химический, физический, биологический и др.

13. Международное сотрудничество в области экологии. Деятельность Международного Союза охраны природы (МСОП), программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992, 2002 г.г.) в области разработки стратегии охраны живой природы и координации природоохранных мероприятий разных стран.

Международные объекты охраны окружающей природной среды. Основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие РФ в международном экологическом сотрудничестве.

14. Статистическое оценивание и моделирование в экологии.

Статистика, ее основные задачи и методы. Генеральная совокупность, основные параметры генеральной совокупности. Выборка, репрезентативность выборки.

Вариационные ряды, гистограмма, кривые распределения. Нормальное распределение, параметры нормального распределения, кривая нормального распределения. Ненормальное распределение, кривая ненормального распределения, основные параметры ненормального распределения.

Среднее арифметическое, ошибка среднего арифметического. Стандартное отклонение, коэффициент вариации. Медиана и мода, способы их нахождения.

Доверительный интервал и статистическая надежность. Вероятность ошибки. Нуль-гипотеза и альтернативная гипотеза.

Статистические критерии. Параметрические и непараметрические критерии.

Однофакторный и многофакторный анализ при получении моделей описания. Изучение связей с помощью регрессионного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989 г. Т.1, 667 с.; т.2, 477 с.
2. Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Экосистемы мира. М.: 1997 г., 340 с.
3. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. М.: Изд-во Аспект-Пресс, 2002.
4. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология.- Ростов н/Д: Феникс, 2005.
5. Матвеев А.Н., Самусенок В.П., Юрьев А.Л. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. – Изд-во ИГУ, 2007.
6. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986 г. Т.1, 325 с.; т.2, 373 с.
7. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. М.: Мир, 1994–1995 г.г. Кн.1, 340 с.; кн. 2, 296 с.; кн. 3, 291 с.; кн. 4, 320 с.
8. Христофорова Н.К. Основы экологии. Владивосток: Дальнаука, 1999, 515 с.
9. Чернова Н. М., Былова А.М. Общая экология. - М.: Дрофа, 2004.
10. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 2000.

Дополнительная литература

1. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. М.: Академия, 2007.
2. Галковская Г.А. Популяционная экология. М.: Из-во Гревцова, 2009.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования. – М: Академия, 2001.
4. Кулагина Г. М. Экология микроорганизмов: Учебное пособие. - М.: Академия, 2003.
5. Лысов П.К., Акифьев А.П., Добротина Н.А. Биология с основами экологии. - М.: Высш. шк., 2007.
6. Методология оценки состояния экосистем: Учеб.пособие / О.М. Кожова и др.. - Ростов н/Д: ЦВВР, 2000.
7. Миркин Б.М., Наумова Л.Л. Основы общей экологии. – М.: Университ. кн., 2005
8. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учебное пособие. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.
9. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. Экология микроорганизмов. - М.: Академия, 2004.
10. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ.- М.: Academia, 2006.
11. Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды / А.С. Степановских. - М.: ЮнитиДана, 2003.
12. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980.
13. Шилов И.А. Физиологическая экология животных. М.: Высшая школа, 1985.
14. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: В 2-х кн. - М.: Наука, 2005.
15. Экология города./ ред. В.В. Денисов. Ростов на Д.: Март, 2008.

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1.5.15 – «ЭКОЛОГИЯ» (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

На экзамене кандидатском минимуме по специальности «экология» аспирант должен продемонстрировать владение категориальным аппаратом экологической науки, включая знание теорий и концепций всех разделов научной специальности (синэкология, демэкология, аутэкология, биоразнообразие). Должен уметь использовать полученные знания для анализа современного состояния окружающей среды и разработке мер по ее восстановлению.

Комиссия по приему кандидатского минимума по экологии организуется под председательством директора ДФИЦ РАН. Члены комиссии назначаются из числа высококвалифицированных научных кадров, включая научных руководителей аспирантов.

Комиссия правомочна принимать кандидатский минимум по экологии, если в её заседании участвуют не менее двух специалистов по профилю принимаемого экзамена, в том числе один доктор наук.

Кандидатский минимум по экологии проводится по усмотрению экзаменационной комиссии по билетам или без билетов. Для подготовки ответа аспирант использует экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года.

На каждого сдающего кандидатский минимум по экологии заполняется протокол приема экзамена, в который вносятся вопросы билетов и вопросы, заданные аспиранту членами комиссии.

Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Протокол приема кандидатского минимума подписывается членами комиссии с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Протоколы заседаний комиссии по приему кандидатского минимума по экологии после утверждения директором ДФИЦ РАН хранятся по месту сдачи кандидатского экзаменов.

О сдаче кандидатского экзамена выдается удостоверение установленной формы.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Определение, предмет и задачи экологии. Структурные разделы экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками.
2. Роль экологии в современном обществе. Два подхода к проблеме взаимоотношений Человека и Природы. Краткая история развития экологии.
3. Характеристика водной среды жизни и адаптации планктонных, нектонных и бентосных форм.
4. Характеристика наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных организмов к жизни на суше.
5. Характеристика почвы, как среды жизни. Экологические группы почвенных организмов.
6. Живые организмы, как среда жизни. Основные экологические адаптации паразитов.
7. Значение воды и минеральных солей для живых организмов. Водно-солевой обмен у организмов разных местообитаний (водных, наземных, сухих и влажных).
8. Классификация экологических факторов по А.С. Мончадскому. Средообразующие и лимитирующие факторы. Общие закономерности действия экологических факторов среды на организмы. Закон лимитирующих факторов (Либиха). Закон толерантности (Шелфорда). Пределы экологической толерантности. Экологическая валентность. Стено- и эврибионтные виды. Комплексное действие экологических факторов. Сигнальное значение абиотических факторов.
9. Основные абиотические факторы воздушно-наземной среды обитания: освещенность, температура, влажность воздуха, эдафические факторы. Группы живых организмов по отношению к этим факторам.
10. Основные абиотические факторы водной среды обитания: температура, освещенность, соленость, содержание растворенных газов, содержание биогенных элементов, водородный показатель и др.
11. Общие принципы адаптации на уровне организма. Механизмы адаптации организмов к воздействию среды. Правило двух уровней адаптации.
12. Внутривидовые отношения. Эксплуатация и конкуренция.
13. Типы межвидовых отношений в сообществе и их роль в эволюции видов (аллелопатия, конкуренция, хищничество, мутуализм, протокооперация, комменсализм, паразитизм). Межвидовые отношения в биоценозах по В.И. Беклемишеву (трофические, топические, форические и фабрические связи).
14. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Условия сосуществования конкурирующих видов. Конкуренция и распространение видов в природе.
15. Отношения "хищник-жертва". Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Сопряженная эволюция.
16. Биологические ритмы. Периодические изменения физиологических процессов в организме: суточные и сезонные ритмы, их механизмы и

регуляция.

17. Свет как экологический фактор. Фотопериодизм. Влияние света на биологические ритмы и регуляцию сезонных явлений. Фотопериодические реакции организмов.
18. Понятие жизненной формы. Жизненные формы растений и животных.
19. Пространственная структура популяций растений и животных. Типы пространственной структуры (привести примеры). Типы использования территории у животных. Механизмы поддержания пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения.
20. Генетическая, половая, возрастная, структуры популяций у растений и животных. Статические и динамические показатели популяций.
21. Биотический (репродуктивный) потенциал. Емкость и сопротивление среды. Основные типы кривых выживания (тип дрозофилы, тип гидры, тип устрицы). Экологические стратегии (r- и к-стратегии).
22. Типы роста популяций. Основные типы динамики населения по С.А. Северцову (стабильный, лабильный, эфемерный). Популяционные циклы. Основные типы стратегий растений по Л.Г. Раменскому (виоленты, патиенты, эксплеренты).
23. Популяционный гомеостаз. Механизмы регуляции популяций. Роль плотности как механизма популяционного гомеостаза. Модифицирующие и регулирующие факторы.
24. Понятие сообщества. Видовая структура сообщества. Структура доминирования в сообществе. Индексы видового разнообразия сообществ.
25. Динамика сообществ во времени. Циклические изменения. Сукцессии и дигрессии, их причины и механизмы. Первичная сукцессия (ксерическая и гидрическая). Вторичная сукцессия. Этапы сукцессионного процесса по Ф. Клементсу. Постепенные и спонтанные сукцессии. Конструктивные и деструктивные сукцессии. Особенности экосистем на пионерных и позднесукцессионных стадиях. Климаксная экосистема. Нарушение хода сукцессии под влиянием антропогенного воздействия.
26. Понятие экологической ниши. Концепция многомерной экологической ниши по Элтону, Гриннеллу, Одуму, Хатчинсону. Одномерная и многомерная, фундаментальная (потенциальная) и реализованная экологические ниши. Перекрывание ниш.
27. Понятие экосистемы. Структура экосистем. Разнообразие экосистем и их классификация. Основные характеристики зональных наземных экологических систем. Факторы, определяющие природную зональность наземных экосистем.
28. Продуктивность экосистем. Понятие первичной, вторичной, валовой и чистой продукции.
29. Распределение энергии в экосистеме. Пищевые цепи и пищевые сети. Типы пищевых цепей. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Закон Линдемана.
30. Биогеохимические круговороты веществ: геологический и биологический

круговороты.

31. Значение животного мира в круговороте веществ и энергии. Роль животного мира в жизни человека – экологическое значение животного мира и животный мир как биологический ресурс.
32. Биофильные макро- и микроэлементы, их значение в биохимических циклах. Биохимические циклы главных биофильных макро- и микроэлементов.
33. История становления учения о биосфере. Основные положения учения о биосфере В.И. Вернадского и его вклад в развитие учения о биосфере. Функциональная целостность биосферы.
34. Состав и структура биосферы. Типы веществ биосферы. Границы биосферы. Пространственная и временная организация биосферы.
35. Кибернетические принципы организации биосферы. Ноосфера – эволюционная стадия биосферы.
36. Основные свойства и функции живого вещества. Неравномерность распределения живого вещества в биосфере.
37. Воздействие человека на биосферу и его последствия. Глобальный экологический кризис и пути его преодоления.
38. Понятие о природных ресурсах и их видах. Классификация природных ресурсов по исчерпаемости. Сущность понятия «природопользование». Основные принципы природопользования.
39. Крупнейшие международные организации по охране природы. "Красные книги" - международные, республиканские и региональные, и их значение в деле охраны природы и сохранения генофонда биосферы.
40. Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Заповедники и заказники Дагестана.
41. Математические методы и статистика в экологии. Понятия и основные параметры генеральной совокупности. Выборка, репрезентативность выборки. Основные статистические показатели выборки. Показатели распределения, нормальное и ненормальное распределение. Доверительный интервал и статистическая надежность. Вероятность ошибки. Статистические критерии. Параметрические и непараметрические критерии.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА
ДЛЯ СДАЧИ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОЛОГИЯ»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Дагестанский федеральный исследовательский
центр Российской академии наук
(ДФИЦ РАН)

Специальность 1.5.15 – «Экология» (биологические науки)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ДФИЦ РАН
_____Муртазаев А.К.

1. Классификация экологических факторов по А.С. Мончадскому. Средообразующие и лимитирующие факторы. Общие закономерности действия экологических факторов среды на организмы. Закон толерантности (Шелфорда) и закон лимитирующих факторов (Либиха). Пределы экологической толерантности. Экологическая валентность. Стено- и эврибионтные виды. Комплексное действие экологических факторов. Сигнальное значение абиотических факторов.

2. Распределение энергии в экосистеме. Пищевые цепи и пищевые сети. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Основные функциональные группы организмов (трофические уровни) в пищевых цепях. Экологические пирамиды Экологическая эффективность пищевых цепей - правило Линдемана.

3. Динамика сообществ во времени. Циклические изменения. Сукцессии и дигрессии, их причины и механизмы. Первичные и вторичные сукцессии. Этапы сукцессионного процесса по Ф. Клементсу. Особенности экосистем на пионерных и позднесукцессионных стадиях. Климаксная экосистема. Нарушение хода сукцессии под влиянием антропогенного воздействия.

Билет составил К.З. Омаров

ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА АСПИРАНТА В ХОДЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

«Отлично» аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса, тесно связывает теорию с практикой; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.

«Хорошо» аспирант демонстрирует знание базовых положений в области педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности по профилю без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки.

«Удовлетворительно» аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности по профилю, у него отсутствует знание специальной терминологии; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки.

«Неудовлетворительно» аспирант допускает фактические ошибки и неточности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу

Общие критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена по части 1: Педагогика высшей школы, организация научно-исследовательской деятельности, методы и технологии научной коммуникации

Планируемые результаты обучения	**Критерии оценивания результатов обучения**			
	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	Хорошо»	«Отлично»
Знать актуальные современные проблемы и стратегии развития высшей школы в современном мировом образовательном пространстве, а также теоретико-методологические и психолого-педагогические основы педагогического процесса высшей школы в контексте классических и современных педагогических взглядов и концепций.	Демонстрирует частичные знания с грубыми ошибками или не знает	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объёме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Уметь проектировать педагогические технологии проведения всех форм учебно-воспитательного процесса в ВУЗе (лекция, семинар, факультатив, и др.)	Демонстрирует частичные умения с грубыми ошибками или не знает	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Демонстрирует базовые умения	Демонстрирует высокий уровень умений
Владеть системным научным знанием о теории и технологии процессов обучения, развития, воспитания с учетом их взаимосвязи и взаимообусловленности мониторинге их качества.	Демонстрирует частичные владения с грубыми ошибками или не знает	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

Приложение 1

Российская академия наук
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Дагестанский федеральный
исследовательский
центр Российской академии наук
(ДФИЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ДФИЦ РАН
_____Муртазаев А.К.
"_____"_____20___ г.

ПРОТОКОЛ

заседания комиссии по приему кандидатского минимума от "XX" XX 20XX г.
Состав комиссии: Директор ДФИЦ РАН
Члены комиссии: д-р биол. наук, профессор Экзаменатор 1. (специальность 1.5.15)
д-р биол. наук, профессор Экзаменатор 2. (специальность 1.5.15)
канд. биол. наук, доцент Экзаменатор 3. (специальность 1.5.15)
(с указанием ученой степени, ученого звания, специальности)
утвержден приказом по ДФИЦ РАН №_____ от "____"_____20__г.
Слушали:
Прием кандидатского экзамена по экологии от Магомедова Магомеда Магомедовича
(фамилия, имя, отчество)
по специальности 1.5.15 «Экология»
по дисциплине «Экология»
На экзамене были заданы следующие основные вопросы:
1. Вопрос №1.

2. Вопрос №2.

3. Вопрос №3

Общая оценка
Дополнительные вопросы:
1. Вопрос №1.

2. Вопрос №2.

3. Вопрос №3
Общая оценка

ПОСТАНОВИЛИ: Считать, что соискатель Магомедов Магомед Магомедович выдержал экзамен с оценкой

_____

Председатель экзаменационной комиссии_____ (М-Р.Д. Магомедов)

Члены экзаменационной комиссии_____ (Экзаменатор 1.)

_____ (Экзаменатор 2.)

_____ (Экзаменатор 3.)