

Минобрнауки России
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Врио председателя КарНЦ РАН
член-корр. РАН

_____ О.Н. Бахмет

« ____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»

Основной образовательной программы высшего образования –
программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки
06.06.01 Биологические науки,
профиль: **Экология**

Принята Ученым советом КарНЦ РАН от 25 мая 2018 г. протокол № 07 .

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины «Экология» составлена на основании следующих документов:

– Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464);

– Положение о разработке и утверждении основных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (программ аспирантуры) и индивидуальных учебных планов обучающихся (принято Ученым советом КарНЦ РАН 27.06.2018, протокол № 8).

Составители программы:

Бугмырин Сергей Владимирович – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией паразитологии животных и растений ИБ КарНЦ РАН;

Иешко Евгений Павлович – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории паразитологии животных и растений ИБ КарНЦ РАН;

Кузнецов Олег Леонидович – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН;

Кутенков Станислав Анатольевич – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Завершая обучение по дисциплине, аспирант должен знать закономерности влияния на животных и растения абиотических и биотических факторов, возможности адаптации животных и растений к условиям среды, закономерности формирования структуры популяций животных и растений, прикладное значение экологии животных и растений и иметь представление о статических и динамических характеристиках популяций.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Обязательная для изучения дисциплина (Б1.В.ОД1), направленная на сдачу кандидатского экзамена по научной специальности 03.02.08 Экология (биологические науки).

Относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть) ООП

Период освоения – 1 и 6 семестр.

3. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

ЗНАТЬ: основополагающие направления общей экологии, базовые понятия и подходы экологических исследований.

УМЕТЬ: использовать ресурсы поиска научной информации и основные экологические подходы для решения простейших исследовательских задач.

ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками экологических методов и средствами поиска информации.

4. Перечень компетенций выпускника аспирантуры, на формирование которых направлено освоение дисциплины

ОПК-1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2: Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

ПК-1: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области экологии;

ПК-2: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области популяционной экологии;

ПК-3: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области паразитологии животных и растений;

ПК-4: Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области биологии изучения болотных экосистем;

ПК-5: Готовность применять методы теоретических и экспериментальных исследований, а также сервисы поиска и ресурсы научной информации в области экологии в организации научно-исследовательской деятельности;

ПК-6: Способность осуществлять поиск научной информации по теме исследования в области экологии, критически анализировать ее и обобщать;

ПК-7: Способность планировать, организовывать и осуществлять экспериментальную работу в области экологии;

ПК-8: Готовность обобщать литературные сведения и результаты экспериментальной работы в области экологии в виде научных публикаций на государственном и иностранном языках;

ПК-9: Готовность представлять результаты научных исследований в области экологии в виде устных и стендовых докладов на конференциях на государственном и иностранном языках;

ПК-10: Способность представлять результаты научно-исследовательской работы в области экологии в виде научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, подготовленной и оформленной по установленным требованиям.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

ЗНАТЬ: Основы общей экологии и взаимоотношение экологии с другими науками и дисциплинами. Учение о биосфере и биогеоценозах: биогенный круговорот вещества и энергии; принципы и механизмы регуляции природных сообществ; биогеохимические функции разных групп организмов; абиотические и биотические факторы среды обитания организмов. Воздействие человека на биосферу. Принципы и методологию выполнения экологических исследований.

УМЕТЬ: Используя теоретические знания, средства и сервисы поиска и анализа научной информации генерировать необходимые знания и сведения в области экологии, охарактеризовать важнейших понятий общей экологии. Применить современные методы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач в области экологии и междисциплинарных направлениях.

ВЛАДЕТЬ: Навыками самостоятельной работы с литературой, поиска, анализа и обобщения теоретической и методологической информации в области экологии. Методами теоретических и прикладных экологических исследований; навыками формулировки научных задач и постановкой полевых и лабораторных экспериментов, методами обработки и интерпретации полученных результатов.

6. Объем дисциплины и виды учебных занятий (в виде таблицы)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, что составляет 216 часов.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Объем дисциплины (всего)	216 / 6 з.е.
Аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	108 / 3 з.е.
лекции	36
практические занятия	54
семинары	18
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	108 / 3 з.е.
Вид итогового контроля по дисциплине	Кандидатский экзамен

7. Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов, видов учебных занятий, форм текущего контроля (приложение)

8. Содержание тем (разделов) дисциплины

Лекционные занятия

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	<p>Основы общей экологии: Экология как наука. Предмет, содержание и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866). Взаимоотношения экологии с другими науками. Дисциплины, пограничные с экологией. Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Границы биосферы в литосфере, гидросфере и атмосфере. Функциональные связи в биосфере. Биосфера как среда обитания человека.</p>	4
2.	<p>Основы общей экологии: Системность жизни: средообразующая роль живых организмов, разнообразие форм жизни на планете Земля, разнообразие форм превращения вещества и энергии. Уровни организации живой материи: организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера.</p>	4
3.	<p>Учение о биогеоценозах: Биогенный круговорот вещества и энергии. Биогеохимические функции разных групп организмов. Место человека в биосфере.</p>	4
4.	<p>Учение о биогеоценозах: Факторы среды обитания организмов (экологические факторы): абиотические, биотические, антропогенные. Температура, как экологический фактор: температурные пороги жизни, теплообмен. Влияние температуры на биологические ритмы растений и животных. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Термофилы и психрофилы. Вода как экологический фактор. Вода как внутренняя среда организма. Физико-химические свойства воды как среды обитания растений и животных. Минеральные соли как экологический фактор. Водно-солевой обмен организмов в водной среде и на суше. Газовый состав современной атмосферы планеты Земля. Кислород как экологический фактор. Газообмен в водной и воздушной среде. Основные адаптации растений и животных, связанные с дыханием. Свет как экологический фактор. Спектральный состав солнечного излучения. Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения. Влияние света на биологические ритмы. Физиологическая регуляция сезонных явлений.</p>	4
5.	<p>Методы изучения динамики популяции в условиях биогеоценозов: Космическая роль зеленых растений. Контроль зеленых растений за газовым составом атмосферы. Озоновый экран. Парниковый эффект. Создание зелеными растениями первичной биологической продукции. Фотосинтез как механизм преобразования кинетической энергии солнечного света в потенциальную энергию живого вещества (энергию химических связей). Адаптации на уровне организмов. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности. Диапазон значений основных физических и химических показателей (температура, влажность, pH, солевой состав и др.), в пределах которого возможен феномен жизни на планете Земля. Экологическая ниша (по Дж. Хатчинсону) как многомерный аналог пределов толерантности. Значение взаимодействия факторов в их влиянии на организм.</p>	4
6.	<p>Методы изучения динамики популяции в условиях биогеоценозов: <u>Популяционная экология.</u> Понятие о популяции. Популяция как система. Популяционная структура вида. Пространственная структура популяций.</p>	4

	<p>Пространственная дифференциация и функциональная интеграция видов растений и животных. Поддержание пространственной структуры видов. Регуляция плотности населения.</p> <p>Демографическая структура популяций. Динамика численности популяций и популяционные циклы. Демографический потенциал. Демографические пирамиды как отражение демографического потенциала.</p>	
7.	<p>Методы изучения динамики популяции в условиях биогеоценозов: <u>Экология сообществ.</u> Сообщество (биоценоз) как система. Основные виды межпопуляционных связей в сообществах. Трофическая и пространственная структура сообщества. Пищевая (трофическая) цепь. Сети питания. Поток вещества и энергии по трофической цепи. Основные функциональные группы организмов (трофические уровни) в экосистемах: продуценты, консументы, редуценты. Экологическая ниша (по Ч. Элтону) как место вида в трофической структуре сообщества. Межпопуляционные взаимодействия в сообществе. Хищничество и паразитизм. Конкуренция и мутуализм. Комменсализм и аменсализм. Представление о консорциях. Топические и трофические связи в консорциях.</p>	4
8.	<p>Методы изучения динамики популяции в условиях биогеоценозов: Экосистема как функциональное единство сообщества и его среды обитания. Динамика экологических систем. Экологическая сукцессия. Этапы экологической сукцессии (сериальные стадии). Первичные и вторичные экологические сукцессии. Дисбаланс продукции и деструкции как причина первичной сукцессии. Климаксное (равновесное) сообщество. Нарушение хода сукцессии под влиянием антропогенного воздействия. Зональные экологические системы. Факторы, определяющие природную зональность и высотную поясность экосистем. Основные характеристики зональных экологических систем. Биосфера как экосистема самого высокого уровня.</p>	4
9.	<p>Человек и биосфера: Воздействие человека на биосферу. Демографический взрыв, время начала и основные причины. Демографический потенциал в развитых и развивающихся странах. Современная численность населения и прогноз динамики численности населения на ближайшие десятилетия. Деятельность человека как экологический фактор. Прикладные аспекты экологии. Абсолютная зависимость человека от растений и животных, населяющих нашу планету. Фрагментация (расчленение) ареалов видов в результате расширения сельхозугодий, поселений и коммуникаций человека. Загрязнение человеком воздушной, водной среды и почвы. Основные источники загрязнения. Краткая история природопользования от раннего земледелия до наших дней как история воздействия человека на природную среду.</p>	4
	Итого	36

Практические занятия

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Полевые исследования. Основные среды жизни. Экологические факторы среды. Формы тела животных:	8

	<ul style="list-style-type: none"> • знакомство с классификацией сред • классификация факторов среды • классификация животных по отношению к разнообразию факторов среды • формы тела животных и их зависимость от образа жизни и факторов среды 	
2.	<p>Лабораторная работа. Основные звенья жизненного цикла. Размножение и развитие животных</p> <ul style="list-style-type: none"> • знакомство с основными звеньями жизненного цикла животных – млекопитающие, рыбы, беспозвоночные. • изучение способов размножения животных и их различий у гомойотермных и пойкилотермных животных • определение индивидуальной, популяционной и видовой плодовитости животных, методы определения показателей плодовитости. • определение времени наступления половозрелости, зависимость плодовитости от возраста и характера роста • знакомство с классификацией гидробионтов по типам размножения • изучение стадий развития пойкилотермных и гомойотермных животных • изучение зависимость размеров яиц и икры рыб от плодовитости у пойкилотермных животных • классификация и характеристика стадий зрелости половых продуктов • знакомство с вариантами полового состава популяций, половым диморфизмом у животных и его приспособительным значением • знакомство с формами заботы животных о потомстве как приспособительной особенности сохранения вида, R и K стратегии. 	8
3.	<p>Лабораторная работа. Биотические взаимоотношения животных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конкуренция • изучение отношений типа хищник-жертва, паразит-хозяин • знакомство с биотическими отношениями животных, классификацией биотических отношений 	8
4.	<p>Лабораторная работа. Размеры, рост, возраст животных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изучение значения размеров тела в жизни животных, соотношений размеров тела с продолжительностью жизни. • изучение скорости роста животных и её изменчивости, изменений темпа роста с возрастом у пойкилотермных и гомойотермных животных, • знакомство с половым диморфизмом в росте и размерах тела животных, • освоение методов определения возраста животных по регистрирующим структурам у теплокровных животных, рыб, беспозвоночных, методом обратного расчисления роста. • освоение методов определения упитанности рыб и жирности рыб, знакомство с изменчивостью упитанности и жирности, знакомство с ролью упитанности и жирности животного в размножения и адаптации к факторам среды. 	8
5.	<p>Полевые исследования. Питание и пищевые взаимоотношения:</p>	8

	<ul style="list-style-type: none"> • знакомство с типами, способами и разнообразием питания животных • подразделение животных по способу и разнообразию питания • влияние типа и способа питания на морфологию животных • методы определения качественного и количественный состава пищи • методы определения индекс пищевого разнообразия, избирания пищи и избегания пищи • метод определения индекса потребления и индекса наполнения желудка • метод определения кормового коэффициента, знакомство с продуктивностью действия кормов • изучение ритмика питания животных и её изменчивости под влиянием факторов среды 	
6.	<p>Полевые исследования. Экология популяций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знакомство с биологическим полиморфизмом популяции и экологической стратегией • изучение размерной структуры популяции, методов графического построения размерной структуры • изучение возрастной структуры популяций • определение величины пополнения и запаса популяции, изучение факторов, влияющих на их динамику • изучение влияния различных факторов на урожайность поколений и динамику численности популяции • построение кривых роста популяций, освоение метода построения таблицы и кривых выживания • знакомство с территориальными типами, пространственной и экологической структуры популяций. • знакомство с различными типами поведения животных в популяциях • изучение типов миграций животных, их изменчивости и зависимости миграций от возрастной структуры • кривые роста популяций 	8
7.	<p>Полевые исследования. Биоценозы и биоценотическая роль видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знакомство с биоценозами и классификацией звеньев биоценоза • изучение видовой, пространственной, экологической и биогеографической структурой биоценозов • знакомство с методами выделения биоценозов по обилию видов, видовому сходству Жаккара-Алёхина и различию Престона • изучение видовых связей в биоценозах и экологических ниш • построение схема потока энергии через биоценоз • знакомство с биологической продуктивностью экосистем. 	6
	Итого	54

Семинары

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Семинар-дискуссия. Определение и классификацию сред обитания животных, экологические единицы от вида до биогеоценоза. Экологические зоны мирового океана, их описание. Классификация	2

	экологических факторов по времени и характеру воздействия на животных. Закон оптимума. Толерантность и адаптация организмов к факторам среды, правило Бергмана.	
2.	Семинар. Классификация и характеристика абиотических факторов, их влияние на организмы, адаптивные типы форм тела животных, их изменчивость в зависимости от среды обитания и образа жизни. Классификация и характеристика биотических факторов, трофическая структура экосистем: типы пищевых цепей, характеристика продуктивности экосистем, экологические пирамиды. Характеристика биотических ритмов животных – суточные, сезонные, годовые – и их зависимость от факторов среды.	2
3.	Семинар-дискуссия. Различия жизненного цикла млекопитающих, рыб, беспозвоночных, типы размножения животных, привести отличия в размножении гомойотермных и пойкилотермных животных, определение индивидуальной, популяционной и видовой плодовитости, методы определения показателей плодовитости. Время наступления половозрелости, зависимость плодовитости от возраста и характера роста, классификация гидробионтов по типам размножения в зависимости от места размножения и откладки икры.	2
4.	Семинар-конференция. Характеристика отношений хищник-жертва, эволюционная и экологическую роль этого типа отношений. Влияние отношений хищник-жертва и паразит-хозяин на морфологию животных. Характеристика мутуалистических отношений, примеры мутуализма. Условия возникновения конкурентных отношений. Правило Гаузе, причины вытеснения конкурентного вида из экосистемы. Дать определение и характеристику нейтрализма.	2
5.	Семинар-дискуссия. Классификация животных по типу питания; разнообразие питания, влияние типа и способа питания на морфологию животных, на строение органов пищеварения. Определение качественного и количественного состава пищи	4
6.	Семинар-дискуссия. Определение и характеристика популяции. Классификация популяций по Н.П. Наумову, С.С. Шварцу и В.Н. Беклемишеву. Биологический полиморфизм популяции. Типы экологической стратегии. Размерная и возрастная структура популяции. Урожайность поколений и динамика численности популяции в зависимости от факторов среды. Характеристика биологических механизмов регуляции численности популяций. Кривые роста популяций (биотический потенциал, удельная биотическая нагруженность среды)	4
7.	Семинар-дискуссия. Понятие биоценоза по Мёбиусу и Сукачёву, классификация звеньев биоценоза. Характеристика видовой структуры биоценоза, доминантность видов, обилие видов. Характеристика пространственной структуры биоценозов. Выделение биоценозов по видовому сходству Жаккара-Алёхина и различию Престона. Характеристика экологической структуры биоценозов. Биогеографическая структура биоценозов. Видовые связи в биоценозах и экологические ниши.	2
	Итого	18

9. Методические материалы для текущего контроля

Фонды оценочных средств

10. Методические материалы для оценивания итоговых результатов обучения по дисциплине

Программа кандидатского экзамена.

11. Учебная литература

1) Перечень основной литературы

- Акимова Т.В. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: Учебник для студентов вузов/ Т.А.Акимова, В.В.Хаскин; 2-е изд., перераб. И дополн.- М.:ЮНИТИ, 2006.- 556 с
- Березина Н. А. Экология растений: учебное пособие для вузов / Н. А. Березина, Н. Б. Афанасьева. – М. : Академия, 2009. – 399 с.
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. 2 т. М. “Мир”, 1989
- Гиляров А.М. Популяционная экология. Изд-во МГУ. 1990.
- Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Экосистемы мира. М.: 1997 г., 340 с.
- Лэк Д. Численность животных и ее регуляция в природе. М. ИЛ. 1957.
- Никольский Г.В. Экология рыб, М., Высшая школа, 1974.
- Одум Ю. Экология. – М.: Наука, 2006.
- Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учеб.и справ.пособие. - 2-е изд. - М.:Финансы и статистика, 2000. - 666с.
- 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.
- Христофорова Н.К. Основы экологии. Владивосток.: Дальнаука, 1999 г., 515 с.
- Чернова Н.М. Общая экология: Учебник / Н.М.Чернова, А.М.Былова. – М.: Дрофа, 2008.- 416 с.
- Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 1997 г., 512 с.
- Finland –land of mires // The Finnish Environment, 23. Helsinki, 2006. 270 p.
- Joosten H., Tanneberger F., Moen A. (Eds.) Mires and peatlands of Europe: Status, distribution and conservation. Stuttgart, 2017. 780 p.
- Räivänen J., Hånell B. Peatland Ecology and Forestry – a Sound Approach. Helsinki, 2012. 267 p.
- Tanneberger F., Tegetmeyer C., Busse S. et al. 2017. The peatland map of Europe // Mires and Peat. 2017. Vol. 19. Article 22. P. 1–17. DOI: 10.19189/MaP.2016.OMB.264
- Болота Северной Европы: разнообразие, динамика и рациональное использование. Международный симпозиум (Петрозаводск, 2–5 сентября 2015 г.): Тез. докл. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. 115 с.
- Боч М. С, Мазинг В. В. Экосистемы болот СССР. Л.: Наука, 1979. 120 с.
- Галкина Е. А. Болотные ландшафты Карелии и принципы их классификации // Торфяные болота Карелии. Петрозаводск, 1959. С.3-48.
- Елина Г.А., Кузнецов О.Л., Максимов А.И. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л. Наука, 1984. 128 с.
- Кац Н.Я. Болота земного шара. М.: Недра, 1971. 170 с.
- Копенкина Л.В. История торфяного дела в России. Тверь: ТГТУ, 2015. 228 с.
- Материалы конференции ”IX Галкинские Чтения” (Санкт-Петербург, 5–7 февраля 2018 г.) / под ред. д.б.н. Т.К. Юрковской. СПб: Изд-во СПбГЭТУ ”ЛЭТИ”, 2018. 260 с.
- Методы исследований болотных экосистем таежной зоны. Л., Наука, 1991.129 с.
- Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: материалы III Международного научного семинара (Минск-Гродно, Беларусь, 26-28 сентября 2018 г.). Минск: Колорград, 2018. 164 с.
- Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее: Материалы Труды Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. – 2017. – Вып. 79(82). Гидробиологические исследования болот. 297 с.
- Тюремнов С. Н. Торфяные месторождения. М., : Недра, 1976. - 487 с.

Филиппов Д.А., Прокин А.А., Пржиборо А.А. Методы и методики гидробиологического исследования болот. Тюмень: ТГУ, 2017. 208 с.
Юрковская Т.К. География и картография растительности болот европейской России и сопредельных территорий. С.Петербург: БИН РАН, 1992. - 256 с.

2) Перечень дополнительной литературы

- Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. Учебник – 2-е издание, испр. М.: ФОРУМ: ИНФА- М, 2007-256с.
Павлов А.Н. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности, М.: Высшая школа, 2005 , 343 с.
Колесников С.И. «Экологические основы природопользования». Учебник. Изд-во «Дашков и К», 2008-304с.
Воробьев А.Е., Дьяченко В.В., Вильчинская О.В., Корчагина А.В. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты.-Ростов-на-Дону: Феникс, 2007 г.
Экологическое право. Учебник под редакцией С.А. Боголюбова.-М.:Прспект, 2008.
Джермен М. Количественная биология в задачах и примерах. М. “Мир”. 1972.
Уильямсон М. Анализ биологических популяций. М. “Мир”. 1975.
Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера, М., Наука, 1994
Колли Г. Анализ популяций беспозвоночных. М. “Мир”, 1979
Константинов А.С. Общая гидробиология, М., Высшая школа, 1967
Коробкин В.И., Передельский Л.В., Экология в вопросах и ответах, Ростов-на-Дону, «Феникс», 2006
Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М. “Мир”. 1974.
Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. Л. ЗИН АН СССР, 1974.
Пианка Э. Эволюционная экология М.: Мир, 1981.
Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция: Пер. с англ. М.: Мир, 1982, 488 с.
Тимофеев-Ресовский А.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяциях. М. Наука. 1973.
Яблоков А.В. Популяционная биология. М. Высшая школа. 1987.
Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 1998. 167 с.
Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск. Тр. КарНЦ РАН, вып. 8. 2005. 177 с.
Боч М.С., Смагин В.А. Флора и растительность болот северо-запада России и принципы их охраны. С.Петербург, БИН РАН, 1993. 225 с.
Водно-болотные угодья России. Т.3. Теневой список перспективных угодий, для включения в Рамсарскую конвенцию. М.: Wetland International, 2000.- 490 с.
Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палерастительность и палеогеография. Петрозаводск, 2000. 242 с.
Елина Г.А. Аптека на болоте. Л. Наука, 1993. 495 с.
Елина Г.А. Многоликие болота. Л. Наука, 1987. 191 с.
Елина Г.А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л. Наука, 1981. 159 с.
Классификация видов торфа и торфяных залежей. М.: МТИ, 1951. 68 с.
Клюква в Карелии. Петрозаводск, 1986. 208 с.
Кузнецов О.Л. Основные методы классификации растительности болот // Актуальные проблемы геоботаники. III Всерос. школа-конф. Лекции. Петрозаводск, 2007. С. 241-269.
Кузнецов О.Л., Антипин В.К., Грабовик С.И Дьячкова Т.Ю. Токарев П.Н. Растительные ресурсы болот Карелии // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М., 2005.С. 195–202.

Пьявченко Н. И. Лесное болотоведение. М.: Наука, 1963. - 192 с.
Стационарное изучение болот и заболоченных лесов в связи с мелиорацией. Петрозаводск, 1977. 152 с.
Сукачев В.Н. Избранные труды в трех томах. Т.2. Л.: Наука, 1973. 352 с.
Хапланаро Э.-Л., Пюльвяняйнен М., Гаврило М. Природа Северной Европы: жизнь в меняющемся мире. Копенгаген: NORD, 2001:17. 352 с.
Хохлова Т.Ю., Антипин В.К., Токарев П.Н. Особо охраняемые природные территории Карелии. Изд. перв. Петрозаводск, 1995. 280 с.; изд. второе, Петрозаводск, 2000. - 311 с.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронный ресурс научной библиотеки КарНЦ РАН

[режим доступа: <http://library.krc.karelia.ru/>]

Электронная научная библиотека eLIBRARY.RU

[режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>]

Электронная юбиблиотека ОБН РАН

[режим доступа: <http://www.sevin.ru/library/>]

Библиотека по естественным наукам РАН

[режим доступа: <http://www.benran.ru/>]

Электронная научная библиотека Wiley Online Library

[режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/>]

Электронная научная библиотека издательства Springer

[режим доступа: <http://www.springer.com/gp/>]

Электронная научная библиотека издательства Elsevier

[режим доступа: <http://www.elsevier.com/>]

Библиографическая и реферативная база данных Scopus

[режим доступа: <http://www.scopus.com/>]

Национальная библиотека Республики Карелия

[режим доступа: <http://library.karelia.ru/>]

Медико-биологический информационный портал и поисковая система Medline

[режим доступа: <http://www.medline.ru/medsearch/>]

13. Материально-техническое обеспечение

1) **Стереоскопический микроскоп МСП-2** предназначен для наблюдения мелких объектов в проходящем свете и выполнения разнообразных тонких работ. При помощи этого стереомикроскопа можно наблюдать прямое и объемное изображение рассматриваемых объектов.

2) **Микроскопы Olympus CX 41 с цифровой видеокамерой и программным обеспечением Micro-Cap V 2.0.** Предназначены для микроскопирования образцов, захвата изображений, подготовки баз данных с изображениями, а также морфометрического анализа компьютерных изображений в ручном режиме.

3) **Цифровые камеры Levenhuk C310 NG, C510 NG, C1400 NG с программным обеспечением TourView.** Предназначены для захвата изображений, фотографирования и проведения морфометрического анализа исследованных препаратов. Могут использоваться на МСП-2 и Olympus CX 41 в зависимости от размера объекта.

4) **Весы электронные AND HL-100, AND HL-400 и серии Scout Pro** с дискретностью 0,01-0,1 мг, возможностью работы от различных источников питания, компактные и удобные в транспортировке модели, для лабораторных измерений.

5) **Установка очистки и обеззараживания воздуха БОВ-001-АМС (ламинарный бокс)** предназначена для защиты оператора, продукта и окружающей среды при работе с микроорганизмами и патогенными агентами, передающимися воздушно-капельным

путем; применяется для оснащения отдельных рабочих мест в лабораториях, работающих с патогенными биологическими агентами.

Микроскоп бинокулярный МИКМЕД-1;

Микроскоп стереоскопический МСП-1;

Микроскоп медицинский МИКМЕД-5.

Коллекции, гербарии и картографический материал

Гербарий сосудистых растений и мхов;

Эталонная коллекция препаратов растений-торфообразователей;

Картографический материал с дешифровкой растительности и типов болотных массивов Карелии в масштабах 1: 25 000 и 1: 50 000, а также среднемасштабные карты растительности болот и торфяного фонда Карелии, на бумажной основе и в электронном виде;

Базы данных по торфяному фонду республики, геоботанических описаний болот, гербария мхов.

Полевое оборудование и снаряжение: холодильные и морозильные камеры для хранения материала, навигаторы, лодка надувная, укомплектованная лодочным мотором, палатки, противоэнцефалитные костюмы, гидрокостюм Aqualang, оборудование для лова рыбы, фотоаппараты с возможностью подводной съемки, электростанция бензиновая, мотокоса, бензопила, регистраторы температуры и относительной влажности, автоматические пипетки.

Буры торфяные ручные конструкций Гиллера и ИНСТОРФА;

Гомсельский паразитологический опорный пункт создан в 1986 г. Основные направления исследований: изучение наземных и водных паразитарных систем, структуры и динамики численности массовых видов паразитов и кровососущих членистоногих; структуры и динамики растительности болот, изучение пространственной вариабильности ряда свойств почв их газового состава.

Лесоболотный стационар «Киндасово» Института леса Карельского научного центра РАН и опорный пункт Института биологии КарНЦ РАН организован в 1970 году. Основные направления исследований: теоретические вопросы причин заболачивания лесов и основных типов болотообразования, их природных особенностей и динамики в географическом и историческом аспектах. Биология и продуктивность лекарственных и ягодных растений, разработка методов их рационального использования и охраны. Ведение лесного хозяйства на мелиорируемых землях, оценка экологических последствий гидролесомелиорации. Роль гидролесомелиорации в глобальном углеродном цикле, изучение биоразнообразия естественных и трансформированных лесных и болотных экосистем. Обоснование выделения особо охраняемых природных территорий.

14. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Access 2010 Russian Open License Pack NoLevel Academic Edition – программа для работы с базами данных;
2. Power Point 2007 – программа для создания презентаций.
3. Программное обеспечение в комплекте с научным оборудованием.
4. MapInfo Professional – географическая информационная система (ГИС), предназначенная для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных;
5. Caterpillar-SSA 3.40 – анализ и прогнозирование временных рядов.
6. Программы Micro-Cap V 2.0, TourView, Image-Pro Insight 8.0. для морфометрического анализа различных объектов.

7. Компьютерная программа для построения стратиграфических диаграмм состава торфа "Korpi".

15. Критерии оценивания для итогового контроля

Результаты кандидатского экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка выставляется по следующим основаниям:

Оценка «отлично» – ответ построен логично, в соответствии с планом, показано максимально глубокое знание универсальных, общепрофессиональных и профессиональных вопросов, терминов, категорий, понятий, гипотез, концепций и теорий, установлены содержательные межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры, обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны содержательные выводы, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка «хорошо» – ответ построен в соответствии с планом, представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование не достаточно полно. Установлены межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа и обобщения информации, ответ недостаточно подкреплён примерами. Выводы правильны, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка «удовлетворительно» – ответ построен не достаточно логично, план ответа соблюдается непоследовательно, недостаточно раскрыты профессиональные знания. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы, не подкреплены примерами. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны выводы, продемонстрировано только знание основной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» – ответ построен не логично, план ответа соблюдается непоследовательно, не раскрыты профессиональные знания и умения. Научное обоснование вопросов подменено рассуждениями дилетантского характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей и грубых ошибок. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделанные выводы поверхностны или неверны, не продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы.