

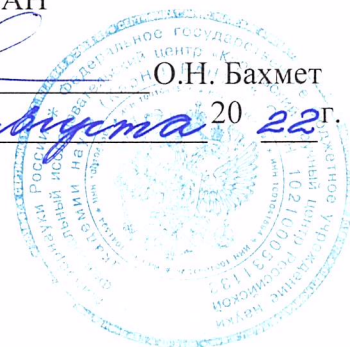
Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
**Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»**
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН

О.Н. Бахмет

«*01*» *августа* 20 *22*г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЯ»**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.5.15. ЭКОЛОГИЯ**

г. Петрозаводск
2022

Пояснительная записка

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

- Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями и дополнениями);
- Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями);
- Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 24 февраля 2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093» (с изменениями и дополнениями);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»;
- Локальные нормативные акты КарНЦ РАН.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Обязательная для изучения дисциплина, направленная на сдачу кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.15 Экология (группа научных специальностей 1.5 Биологические науки).

Относится к Образовательному компоненту ООП. Период освоения – 7-8 семестры.

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

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

Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области экологии;

Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области экологии лесных сообществ;

Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области почвоведения;

Способность генерировать теоретические знания и осваивать современные методы фундаментальных и прикладных исследований в области изучения ассоциативных симбиозов ризосферы растений;

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

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

Способность планировать, организовывать и осуществлять экспериментальную работу в области экологии;

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

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

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.	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. 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.	4
2.	Учение о биогеоценозах Биогенный круговорот вещества и энергии. Биогеохимические функции разных групп организмов. Место человека в биосфере. 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	12

	<p>животных.</p> <p>Минеральные соли как экологический фактор. Водно-солевой обмен организмов в водной среде и на суше.</p> <p>Газовый состав современной атмосферы планеты Земля. Кислород как экологический фактор. Газообмен в водной и воздушной среде. Основные адаптации растений и животных, связанные с дыханием.</p> <p>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>	
3.	<p>Методы изучения динамики популяции в условиях биогеоценозов</p> <p>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).</p> <p>Адаптации на уровне организмов. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности. Диапазон значений основных физических и химических показателей (температура, влажность, рН, 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> <p>Популяционная экология. Понятие о популяции. Популяция как система. Популяционная структура вида. Пространственная структура популяций. 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> <p>Экология сообществ. 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.</p> <p>Межпопуляционные взаимодействия в сообществе. Хищничество и паразитизм. Конкуренция и мутуализм. Комменсализм и аменсализм. Представление о консорциях. Топические и трофические связи в консорциях.</p> <p>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.</p> <p>Зональные экологические системы. Факторы, определяющие природную</p>	16

	зональность и высотную поясность экосистем. Основные характеристики зональных экологических систем. Биосфера как экосистема самого высокого уровня.	
4.	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.	4
	Итого	36

Практические занятия

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Основные законы экологии.	2
2.	Методы экологии.	4
3.	Энергетические процессы в экосистемах. Закономерности действия факторов среды на организмы.	4
4.	Взаимосвязи и взаимоотношения организмов. Динамика экосистем.	4
5.	Многообразие растительного и животного мира.	4
6.	Учение В.И. Вернадского о биосфере. Ноосфера.	4
7.	Биологический круговорот веществ.	4
8.	Экосистемные функции леса.	4
9.	Экологические факторы и здоровье человека.	4
10.	Среда жизни человека.	4
11.	Загрязнение окружающей среды.	4
12.	Экологические кризисы и катастрофы	4
13.	Охрана окружающей среды.	4
14.	Международные природоохранные организации	4
	Итого	54

Семинары

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Функциональные связи в биосфере. Биосфера как среда обитания человека.	2
2.	Температура, как экологический фактор. Влияние температуры на биологические ритмы растений и животных.	2
3.	Свет как экологический фактор. Влияние света на биологические ритмы. Физиологическая регуляция сезонных явлений.	2
4.	Вода как экологический фактор. Физико-химические свойства воды как среды обитания растений и животных.	2

5.	Биогенный круговорот вещества и энергии. Биогеохимические функции разных групп организмов.	2
6.	Фотосинтез как механизм преобразования кинетической энергии солнечного света в потенциальную энергию живого вещества. Создание зелеными растениями первичной биологической продукции и контроль зеленых растений за газовым составом атмосферы.	4
7.	Экосистема как функциональное единство сообщества и его среды обитания. Динамика экологических систем. Экологическая сукцессия. Этапы экологической сукцессии.	4
	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

Перечень основной литературы

1. 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
2. Бабенко, В. Г. Экология [Электронный ресурс]: учебник / В. Г. Бабенко, Е. О. Фадеева. – М.: КноРус, 2017. – 283 с.
3. Березина Н. А. Экология растений: учебное пособие для вузов / Н. А. Березина, Н. Б. Афанасьева. – М.: Академия, 2009. – 399 с.
4. Березина Н. А., Н. Б. Афанасьева. Экология растений: учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2009. – 399 с.
5. Дерябин, В.А. Экология: учебное пособие / В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 136 с.
6. Дроздов В.В. Общая экология. Учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2011. – 412 с.
7. Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Экосистемы мира. –М.: 1997. – 340 с.
8. Дылис Н.В. Основы биогеоценологии. – М.: МГУ. 1978. – 172 с.
9. Завадский К.М. Вид и видообразование. – Л.: Изд-во Наука. 1968. – 403 с.
10. Зильберман М. В. Системный анализ и основы моделирования экосистем: учебное пособие / М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО «Пермский гос. аграрно-технолог. ун-т им. акад. Д. Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2018. – 102 с.
11. Ипатов В.С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. – СПб., 1998. – 93 с.
12. Одум Ю. Экология. – М.: Наука. 2006. – 325 с.
13. Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю. Системный анализ и моделирование экосистем: учебное пособие/ ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия». – Уссурийск, 2012. – 165 с.
14. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учеб. и справ. пособие. - 2-е изд. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 666с.
15. Пугачева И.Г. Методы экологических исследований и моделирование экосистем. Лабораторный практикум / И.Г. Пугачева, Н.Ю. Лещина, И.Н. Таранова. – Минск: РИВШ, 2017. – 140 с.
16. 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.
17. Риклефс Р. Основы общей экологии. Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 424 с.

18. Северцов А.С. Направленность эволюции. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 272 с.
19. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 328 с.
20. Христофорова Н.К. Основы экологии. – Владивосток.: Дальнаука, 1999. – 515 с.
21. Чернова Н.М. Общая экология: Учебник / Н.М.Чернова, А.М.Былова. – М.: Дрофа, 2008. – 416 с.
22. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. – М.: Изд-во Наука. 1980. – 278 с.
23. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: ЛГУ. 1964. – 447 с.
24. Шилов И.А. Экология. – М.: Высшая школа, 1997. – 512 с.
25. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. – М.: Высш. Шк., 1989. – 335 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Алексеев В.А. Световой режим леса. – Л.: Наука, 1975. – 225 с.
2. Арцыбашев В.С. Лесные пожары и борьба с ними. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 147 с.
3. Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем восточной Фенноскандии. – Петрозаводск, 1998. – 167 с.
4. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера, – М., Наука, 1994.
5. Вомперский В.С. Биологические основы эффективности лесосоошения. – М.: Наука, 1968. – 305 с.
6. Воробьев А.Е., Дьяченко В.В., Вильчинская О.В., Корчагина А.В. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.
7. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. Учебник – 2-е издание, испр. – М.: ФОРУМ: ИНФА – М., 2007. – 256 с.
8. Герасимов Ю.Ю., Хлюстов В.К. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ: применение в экологии и лесоуправлении. – М. 2001.
9. Громцев А.Н. Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России. – Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2008. – 250 с.
10. Джермен М. Количественная биология в задачах и примерах. – М. «Мир». 1972.
11. Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палерастительность и палеогеография). – Петрозаводск, 2000. – 242 с.
12. Елина Г.А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. – Л. Наука, 1981. – 159 с.
13. Загреев В.В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев. – М.: Лесная промышленность, 1978.
14. Заугольнова Л.Б., А.А.Жукова, А.С.Комарова, О.В.Смирнова. Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 1988. – 184 с.
15. Злобин Ю.А. Ценопопуляционный анализ в фитоценологии. – Владивосток, 1984. – 59 с.
16. Ипатов В.С. Летняя практика по геоботанике. – Л., изд-во ЛГУ, 1983. – 176 с.
17. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 262 с.
18. Классификация видов торфа и торфяных залежей. – М.: МТИ, 1951. – 68 с.
19. Колесников С.И. «Экологические основы природопользования». Учебник. Изд-во «Дашков и К», 2008. – 304 с.
20. Колли Г. Анализ популяций беспозвоночных. – М. «Мир», 1979.
21. Константинов А.С. Общая гидробиология, – М., Высшая школа, 1967.
22. Коробкин В.И., Передельский Л.В., Экология в вопросах и ответах. – Ростов-на-Дону, «Феникс», 2006.

23. Крышень А.М. Растительные сообщества вырубок Карелии. – М. Наука. 2006. – 262 с.
24. Крышень А.М., Н.Г. Федорец, Ю.В. Преснухин, С.М. Синькевич. Методы классифицирования и описания лесных фитоценозов и почв. Учебно-методическое пособие для студентов, аспирантов лесных и биологических специальностей. – Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2003. – 58 с.
25. Лосицкий К.Б., Чуенков В.С. Эталонные леса. – М.: Лесная промышленность, 1980.
26. Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Лесоведение. – Екатеринбург: Урал ЛТА, 1996. – 373 с.
27. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М. «Мир». 1974.
28. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. – Л. ЗИН АН СССР, 1974.
29. Маслов А.А. Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ. – М.: Наука. 1990. – 160 с.
30. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Изд. МГУЛ, 1999. – 398 с.
31. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 302 с.
32. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240с. 11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности: – Уфа.: АН РБ, Гилем, 2012. – 488 с.
33. Морозов Г.Ф. Избранные труды. Т I. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 559 с.
34. Нестеров Н.С. Очерки по лесоведению. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 485 с.
35. Павлов А.Н. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности. – М.: Высшая школа, 2005. – 343 с.
36. Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир. 1981.
37. Работнов Т.А. Изучение ценологических популяций в целях выяснения стратегии жизни видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1975. Т. 80, вып. 2. с. 5-17.
38. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. – М. Изд-во МГУ, 1987. – 160 с.
39. Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. – 274 с.
40. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избран. работы. – Л.: наука, 1971. – 334 с.
41. Рахманов В.В. Гидроклиматическая роль лесов. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 240 с.
42. Рубцов М.В. Водорегулирующая роль таежных лесов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 222 с.
43. Свалов Н.Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования. – М.: Лесная промышленность, 1979.
44. Сеннов С.Н. Лесоводство. Учебное пособие для студентов лесных вузов. – СПб: РИО ЛТА, 2001. – 132 с.
45. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
46. Спурр С.Г., Барнес Б.В. Лесная экология (перевод с английского). – М.: Лесная промышленность, 1984. – 480 с.
47. Сукачев В.Н. Избранные труды в трех томах. Т.2. – Л.: Наука, 1973. – 352 с.
48. Сукачев В.Н., Дылис Н.В. Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – 568 с.
49. Телишевский Д.А. Комплексное использование недревесной продукции леса. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 259 с.
50. Тимофеев-Ресовский А.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяциях. – М. Наука. 1973.
51. Тихонов А.С., Набатов Н.М. Лесоведение. – М.: Экология, 1995. – 320 с.
52. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 600 с.

53. Трасс Х.Х. Геоботаника: История и современные тенденции развития. Наука, 1976. – 252 с.
54. Уильямсон М. Анализ биологических популяций. – М. «Мир». 1975.
55. Хапланаро Э.-Л., Пюльвяняйнен М., Гаврило М. Природа Северной Европы: жизнь в меняющемся мире. Копенгаген: NORD, 2001:17. – 352 с.
56. 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.
57. Чертов О.Г. Экология лесных земель. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.
58. Экологическое право. Учебник под редакцией С.А. Боголюбова. – М.: Проспект, 2008.
59. Юрковская Т.К., Елина Г.А. Восстановленная растительность Карелии на геоботанической и палеокартах. – Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2009. – 135 с.
60. Яблоков А.В. Популяционная биология. – М. Высшая школа. 1987.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронный ресурсы 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 леса Карелии в масштабах 1: 25 000 и 1: 50 000, а также среднемасштабные карты растительности Карелии, на бумажной основе и в электронном виде;

Базы данных геоботанических описаний болот.

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.

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, ToupView, Image-Pro Insight 8.0. для морфометрического анализа различных объектов.

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 не последовательно, 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 не последовательно, 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.