

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

« *101* » *августа* 20 *22* г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ»**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.5.15. ЭКОЛОГИЯ**

г. Петрозаводск
2022

Пояснительная записка

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

Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 года № 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);

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 20.10.2021 № 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)»;

Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

Локальные нормативные акты КарНЦ РАН.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины – изучение организации и функционирования лесных сообществ таежной зоны России и мира; приобретение навыков самостоятельного научного исследования; использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности в области изучения лесных сообществ, закономерностях их строения и динамики.

Задачи курса: углубление и расширение знаний по профилю научной специальности; формирование представления об основных понятиях и закономерностях лесной экологии; ознакомление с применением математических методов анализа данных; углубление знаний о динамике лесных сообществ и современных методах их исследования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Обязательная для изучения элективная дисциплина. Относится к Образовательному компоненту ООП. Период освоения – 5-6 семестры.

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

ЗНАТЬ: современные достижения различных направлений экологии лесных сообществ, базовые методы экологических исследований.

УМЕТЬ: использовать методы экологии и ресурсы поиска информации для решения простейших научных задач.

ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками использования методов экологии и средств поиска информации.

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

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: современные методы исследований базовые концепции и современные достижения в области экологии лесных сообществ; закономерности функционирования и динамики лесных сообществ.

УМЕТЬ: Используя теоретические знания, средства и сервисы поиска и анализа научной информации генерировать необходимые знания и сведения в области экологии лесных сообществ; использовать современные достижения в области экологии для формулирования и решения практических задач; применять современные методы теоретических и экспериментальных исследований для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач.

ВЛАДЕТЬ: Навыками самостоятельной работы с литературой; поиска, анализа и обобщения теоретической и методологической информации в области лесной экологии, методами проведения научных исследований, навыками постановки и проведения эксперимента в области экологии лесных сообществ, 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	Зачет

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.	Введение в биогеоценологию 1. Биогеоценология - наука о биогеоценозах. 2. Предмет и задачи биогеоценологии. 3. История развития биогеоценологии.	4

2.	Биосфера 1. Биосфера, ее свойства и особенности. 2. «Живое вещество», биосфера, ноосфера по В.И. Вернадскому.	4
3.	Биогеоценоз - элементарная ячейка биосферы 1. Определение биогеоценоза. Состав и взаимодействие компонентов биогеоценоза (по В.Н. Сукачеву). 2. Три аспекта в организации биогеоценологических систем. 3. Структурно-функциональная организация биогеоценологических систем и ее анализ. Биогеоценологические парцеллы. Ярусы. 4. Дополнительные структурные образования биогеоценозов. Понятие о консорции.	4
4.	Биоценоз как живая часть биогеоценоза 1. Понятие биоценоза. 2. Растения, грибы, лишайники как компоненты биогеоценоза. 3. Микроорганизмы как участники биогеоценологических систем. 4. Виды взаимоотношений организмов в биоценозе.	4
5.	Экотоп как косная часть биогеоценоза 1. Понятие экотопа. 2. Атмосфера как компонент биогеоценоза суши. 3. Почва как компонент биогеоценоза суши. 4. Особенности изучения экотопа в биогеоценологических целях.	4
6.	Устойчивость и динамика природных биогеоценозов 1. Устойчивость биогеоценозов. Понятие о гомеостазе. 2. Флуктуации - циклические изменения биогеоценозов. 3. Сукцессии - поступательные изменения биогеоценозов. 4. Понятие о коренных, или климаксовых сообществах.	4
7.	Разнообразие биогеоценологических систем 1. Проблемы классификации биогеоценологических систем. 2. Основные экосистемы мира. 3. Биогеоценозы, создаваемые человеком. 4. Биогеоценологические основы создания ООПТ.	6
8.	Человек как компонент биогеоценоза 1. Хозяйственная деятельность человека - мощный фактор в биосфере. 2. Преобразование экотопов в биогеоценозах в целях их хозяйственного использования. 3. Проблемы охраны и рационального использования отдельных компонентов биогеоценоза. 4. Проблемы охраны и рационального использования биогеоценозов.	4
9.		Зачет 2
		Итого 36

Практические занятия

	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Системный анализ в лесоведении. Особенности системного подхода к организации исследований в лесоведении.	2
2.	Географическое содержание лесоводства. Географический ландшафт, его структура и компоненты. Зависимость лесохозяйственных мероприятий от ландшафтных особенностей.	2
3.	Климатические особенности распространения и роста лесной	2

	растительности. Климатические факторы. Модели продуктивности леса в зависимости от климатических факторов.	
4.	Влияние изменения климата на лесную растительность. Динамика лесной растительности под влиянием потепления климата.	2
5.	Роль светового режима и лесоводственные методы его регулирования. Моделирование зависимости роста от освещённости.	2
6.	Ветровал как фактор, дающий начало вторичной сукцессии леса. Строение корневых систем и ветровальность древесных пород. Меры повышения ветроустойчивости насаждений.	2
7.	Влияние леса на составляющие водного баланса. Количественная оценка влияния леса на водный баланс.	2
8.	Биологический круговорот и повышение продуктивности лесов. Звенья биологического круговорота и их роль.	2
9.	Круговорот азота в лесных экосистемах. Значение азота в жизни леса. Особенности круговорота азота в хвойных и лиственных насаждениях.	2
10.	Влияние леса на содержание углерода в атмосфере. Сохранение и накопление углерода в лесной экосистеме.	2
11.	Математическое моделирование почвенного плодородия. Факторы почвенного плодородия. Способы оценки.	2
12.	Биоразнообразие лесной экосистемы. Значение биоразнообразия. Влияние лесохозяйственных мероприятий на биоразнообразие.	2
13.	Продуктивность лесной экосистемы и методы её увеличения. Показатели продуктивности. Лимитирующие факторы роста древостоя. Методы увеличения продуктивности.	2
14.	Устойчивость лесной экосистемы. Механизмы сохранения устойчивости. Способы оценки устойчивости.	2
15.	Влияние промышленных эмиссий на лес. Загрязнение атмосферы. Степень повреждения лесов различного породного состава.	2
16.	Газоустойчивость древесных растений. Классификация древесных растений по газоустойчивости. Меры повышения газоустойчивости.	2
17.	Роль нижних ярусов растительности в лесной экосистеме. Роль нижних ярусов в биокруговороте азота и зольных элементов. Влияние живого напочвенного покрова на продуктивность древостоев.	2
18.	Биосферные функции леса. Роль леса в биосфере. Использование леса в решении экологических проблем. Эколого-экономическая оценка лесов.	2
19.	Водоохранные функции леса. Классификация водоохраных лесов. Принципы выделения водоохраных лесов.	2
20.	Почвозащитная роль леса. Роль леса в почвообразовании. Влияние хозяйственных мероприятий на лесные почвы. Категории лесов с повышенной почвозащитной ролью.	2
21.	Влияние рекреации на лес. Стадии дигрессии леса. Методы расчёта допустимой рекреационной нагрузки. Меры по восстановлению деградировавших лесов.	2
22.	Радиоактивное загрязнение лесов. Влияние загрязнения на компоненты лесной экосистемы. Особенности хозяйства в загрязнённых лесах.	2

23.	Разный подход к проблеме классифицирования лесов. Тип леса и тип лесорастительных условий.	2
24.	Отображение динамики типа леса в современных классификациях. Динамика типа леса в учении В.Н. Сукачёва.	2
25.	Использование типов леса при описании лесов. Хозяйственное значение лесной типологии. Типы леса в современной лесохозяйственной практике.	2
26.	Зарубежный опыт организации лесного хозяйства по типам леса. Совершенствование типологической основы лесного хозяйства.	2
27.	Зачет	2
	Итого	54

Семинары

№	Тема занятия	Кол-во час.
1.	Синтаксономия 1. Подходы к классификации растительности и причины их возникновения. 2. История синтаксономии. 3. Синтаксоны как единицы классификации растительных сообществ.	4
2.	Классификация растительности 1. Русская школа классификации растительности; правила наименования синтаксонов. 2. Европейская эколого-флористическая школа классификации растительности. Кодекс эколого-фитосоциологической номенклатуры. 3. Скандинавская школа классификации растительности, математические методы классификации. 4. Американская национальная классификация растительности. Применение методов многомерного анализа данных при классификации растительности.	4
3.	Синэкология и сингеография 1. Растительность Евразии, Африки, Америки.	4
4.	Синдинамика 1. Современные представления о динамике растительности. Сукцессии и флуктуации. Филоценогенез, его составные части. Понятия климакс, субклимакс, диаспорический субклимакс. 2. Методы исследования динамики растительности. Прямые и косвенные методы изучения динамики растительности. Построение сукцессионных рядов. 3. Моделирование динамики растительности. Задачи моделирования. Типы математических моделей динамики растительности.	6
	Итого	18

9. Методические материалы для текущего контроля

Фонды оценочных средств

10. Методические материалы для оценивания итоговых результатов обучения по дисциплине

Вопросы к зачету:

1. Краткая история развития экологии растений и фитоценологии.
2. Среда и условия существования организмов.
3. Классификация экологических факторов, закономерности их действия.
4. Влияние на организм биотических факторов.
5. Экологическая пластичность организмов (стенобионты, эврибионты); эоклимат, микроклимат, сезонная периодичность развития.
6. Тепловой режим. Морфологические и физиологические способы приспособления.
7. Пойкилотермные и гомойотермные животные. Температурный оптимум и пессимум, эффективные температуры.
8. Водный режим. Основные показатели влажности. Влажность почвы (гравитационная, капиллярная вода). Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму (гигрофиты, мезофиты, ксерофиты).
9. Значение света в жизни растений и их распределении в сообществе.
10. Спектральный состав света, понятие о ФАР.
11. Световое довольствие растений, методы его определения. Экологические группы растений по отношению к свету.
12. Световой режим древесных и травянистых растений внутри леса и на открытых пространствах.
13. Фотопериодизм, его экологическое значение. Типы растений по фотопериодической реакции.
14. Тепло как экологический фактор. Влияние тепла на жизненные функции растений.
15. Поступление тепла к земной поверхности. Тепловой обмен на поверхности почвы и в слое растений.
16. Влияние на растения низких температур. Адаптивные черты холодостойких и морозостойких растений.
17. Влияние на растения высоких температур. Тепловые повреждения. Приспособления мегатермов против перегрева.
18. Формообразующее действие теплового режима.
19. Тепло как ботанико-географический фактор.
20. Эдафический фактор. Экологическое значение гранулометрического состава, химизма и кислотности почвы.
21. Особенности экологии растений засоленных почв. Классификация галофитов.
22. Приспособления растений к подвижности субстрата, псаммофиты.
23. Экологические условия торфяных почв.
24. Экологическое значение постоянных компонентов атмосферы.
25. Экологическое значение непостоянных компонентов воздуха. Газочувствительность и газоустойчивость растений.
26. Метод экологических шкал.
27. Растения в урбанизированной среде.
28. Растительные организмы как биоиндикаторы загрязнения среды.
29. Биотические факторы и их классификация. Влияние на растения животных и микроорганизмов.

30. Антропогенные факторы. Бессознательное и сознательное влияние человека на растительный покров.
31. Понятие фитоценоза и биогеоценоза.
32. Консорции, их структура и взаимодействие компонентов.
33. Формирование фитоценозов.
34. Видовой состав растительных сообществ. Флористическая насыщенность фитоценозов.
35. Количественные соотношения различных видов в фитоценозе, методы их изучения.
36. Ценотическая роль различных видов в сообществах.
37. Возрастная дифференциация особей популяции вида. Возрастные спектры ценопопуляций. Типы популяций по Т.А. Работнову.
38. Жизненность особей и виталитетная структура популяций. Фенологические состояния особей.
39. Вертикальная структура фитоценозов. Подземная и надземная ярусность.
40. Синузия как структурный компонент фитоценозов. Типы синузий.
41. Горизонтальная структура (сложение) фитоценозов, их мозаичность.
42. Суточная, сезонная и разногодичная изменчивость фитоценозов.
43. Возрастные изменения фитоценозов.
44. Понятие о сменах растительных сообществ, их классификация.
45. Сингенетические смены.
46. Эндоэкогенетические смены.
47. Экзоэкогенетические смены.
48. Устойчивость фитоценозов.
49. Климаксовые сообщества.
50. Понятие о растительной ассоциации. Наименование ассоциаций.
51. Подходы к классификации растительности.
52. Влияние растительности на среду.
53. Подразделения экологии (аутэкология и синэкология).
54. Подходы и методы экологии.
55. Концепция уровней организации.
56. Учение Вернадского о биосфере.
57. Возникновение и развитие ноосферы.
58. Структура биосферы.
59. Границы биосферы.
60. Биогеосфера
61. Распределение биомассы наземных и водных организмов.
62. Зональность наземной среды (климатические зоны).
63. Зональность распределения биогеоценозов водной среды.
64. Экосистемы. Общая структура экосистем.
65. Биотический компонент экосистемы. Поток энергии и круговорот питательных веществ. Единицы измерения энергии. Солнце как источник энергии.
66. Пищевые цепи и трофические уровни.
67. Первичные продуценты.
68. Первичные консументы.
69. Консументы второго и третьего порядка
70. Редуценты и детритофаги. Пищевые сети.

71. Экологические пирамиды (численности, биомассы и энергии).
72. Продуктивность экосистем (первичная продукция, вторичная продукция). Поток энергии через пастбищную пищевую цепь, потери энергии при переносе, эффективность переноса.
73. Рациональное использование экосистем. Эффекты концентрации веществ в пищевых цепях.
74. Экология сообществ и экологические сукцессии.
75. Пионерные сообщества и климаксные сообщества.
76. Изменения продуктивности в ходе сукцессии.
77. Биологический и геологический круговороты.
78. Лесная типология. Истоки лесной типологии.
79. Учение Г.Ф. Морозова о типах насаждений.
80. Учение В.Н. Сукачева о типах леса. Типы лесорастительных условий.
81. Классификации А.А. Крюденера, Е.В. Алексеева, П.С. Погребняка, А. Каяндера.
82. Современные направления в лесной типологии.

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.
33. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности: – Уфа.: АН РБ, Гилем, 2012. – 488 с.
34. Морозов Г.Ф. Избранные труды. Т I. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 559 с.
35. Нестеров Н.С. Очерки по лесоведению. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 485 с.
36. Павлов А.Н. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности. – М.: Высшая школа, 2005. – 343 с.
37. Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир. 1981.
38. Работнов Т.А. Изучение ценотических популяций в целях выяснения стратегии жизни видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1975. Т. 80, вып. 2. с. 5-17.
39. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. - М. Изд-во МГУ, 1987. - 160 с.
40. Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. – 274 с.
41. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избран. работы. – Л.: наука, 1971. – 334 с.
42. Рахманов В.В. Гидроклиматическая роль лесов. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 240 с.
43. Рубцов М.В. Водорегулирующая роль таежных лесов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 222 с.
44. Свалов Н.Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования. – М.: Лесная промышленность, 1979.
45. Сеннов С.Н. Лесоводство. Учебное пособие для студентов лесных вузов. – СПб: РИО ЛТА, 2001. – 132 с.
46. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
47. Спурр С.Г., Барнес Б.В. Лесная экология (перевод с английского). – М.: Лесная промышленность, 1984. – 480 с.
48. 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»

Наименование ресурса и ссылка

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/>]

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;

Картографический материал с дешифровкой растительности и типов болотных массивов 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.

Полевое оборудование и снаряжение:

холодильные и морозильные камеры для хранения материала, навигаторы, лодка надувная, укомплектованная лодочным мотором, палатки, противозэнцефалитные 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. ГИС MapInfo Professional 11.5 для Windows – географическая информационная система (ГИС), предназначенная для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных;
3. Power Point 2007 – программа для создания презентаций.
4. Программное обеспечение в комплекте с научным оборудованием. Micro-Cap V 2.0, TourView, Image-Pro Insight 8.0. для морфометрического анализа различных объектов в комплекте с оборудованием.
5. Caterpillar-SSA 3.40 – анализ и прогнозирование временных рядов.

15. Критерии оценивания для итогового контроля по дисциплине

Результаты зачета оцениваются на «зачтено», «не зачтено» по следующим основаниям:

«Зачтено» ставится, если ответ построен логично, в соответствии с планом, показано знание универсальных, общепрофессиональных и профессиональных вопросов, терминов и понятий, установлены содержательные межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, приведены примеры, показан аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны содержательные выводы, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы.

«Не зачтено» ставится, если ответ построен не логично, план ответа соблюдается непоследовательно, отвечающий 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.