

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина
Кольского научного центра Российской академии наук

УТВЕРЖДАЮ
Директор института, чл.-корр. РАН
В.К. Жиров
« 21 » октября 2015 г.
Протокол Ученого совета
№ 6 от 21 октября 2015 г.



Рабочая программа дисциплины «Фиторазнообразие Арктики и Субарктики»

«Вариативная часть. Дисциплины» основной образовательной программы аспирантуры
по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки
направленность 03.02.01 Ботаника

Содержание

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
5. ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ	
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ	
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ	
7.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	
7.2. Содержание дисциплины	
7.3. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	
8. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
8.1. Перечень основной литературы	
8.2. Перечень дополнительной литературы	
8.3. Перечень ресурсов сети "Интернет"	
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	
8.5. Описание материально-технической базы	
8.5.1. Требования к аудиториям	
8.5.2. Требования к специализированному оборудованию	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, программе аспирантуры 03.02.01 – Ботаника.

Основная задача данной учебной дисциплины - освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области изучения растительного компонента Арктических и Субарктических территорий. Дисциплина **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** является интегративной в системе биологических наук и объединяет знания по общей ботанике, ботанической географии, экологии растений, почвоведению. Актуальность прохождения курса связана с одной стороны, активным освоением Севера горнодобывающими предприятиями, с другой – особой уязвимостью Арктических и Субарктических экосистем, которые служат основой для жизни северных народов, осуществления традиционных форм природопользования. Программа дисциплины **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** имеет четко выраженную практическую направленность, обеспечивает формирование профессиональных компетенций и навыков в сфере экологии и природопользования. Общая трудоемкость учебной дисциплины **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** составляет 3 зачетные ед., в объеме 108 часов.

Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (3 семестр), спецкурс по выбору (читается на базе лаборатории флоры и растительных ресурсов)

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лекционных занятиях с помощью тестирования и выполнения контрольных работ, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачета.

1. Цель и задачи дисциплины. Целью изучения дисциплины **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** является формирование у аспирантов знаний о фиторазнообразии, структурно-функциональной организации и динамики растительного покрова Арктических и Субарктических территорий, систематизация знаний о основах сохранения биоразнообразия.

Задачи дисциплины:

– сформировать у аспирантов представление о современном состоянии фиторазнообразия Арктики и Субарктики;

– дать характеристику физико-географических условий Арктики и Субарктики, сведения об эколого-биологических особенностях тундровых растений, сформировать знания о флоре Арктики и Субарктики, истории ее формирования, специфических особенностях растительных сообществ Севера, разнообразии растительного покрова и геоботаническом районировании;

– показать факторы антропогенного влияния на арктические и субарктические экосистемы;

– подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении собственных исследований.

Курс дисциплины **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** строится на современных представлениях о биоразнообразии. Особый акцент сделан на региональный компонент – арктические территории Мурманской области.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее - программа аспирантуры).

Дисциплина **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 "Дисциплины (модули)" вариативной части. Реализация в дисциплине **"Фиторазнообразие Арктики и Субарктики"** требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений Ученого совета ПАБСИ КНЦ РАН, отечественного и зарубежного опыта, должна обеспечить практическое усвоение аспирантами следующих ключевых разделов: теоретические основы изучения биоразнообразия, особенности формирования фиторазнообразия на популяционном уровне и уровне сообществ в Арктике и Субарктике, эколого-биологические особенности тундровых растений и лишайников, характерные черты флоры и ее история, специфические особенности растительных сообществ Севера, основы охраны природы.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности 03.02.01 – Ботаника.

Данная дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению 06.06.01. – Биологические науки, и программе аспирантуры 03.02.01 – Ботаника.

Особенностью учебной дисциплины "**Фиторазнообразие Арктики и Субарктики**" является ее практическая и проблемно-ориентированная направленность. Аспиранты, специализирующиеся в области биологических наук, должны:

- знать теоретические основы изучения биоразнообразия, особенности формирования фиторазнообразия на популяционном уровне и уровне сообществ в Арктике и Субарктике, характеристику физико-географических условий, эколого-биологические особенности тундровых растений и лишайников, характерные черты флоры и историю ее формирования, специфические особенности растительных сообществ Севера, ориентироваться в разнообразии растительного покрова и геоботаническом районировании, в факторах и последствиях антропогенного влияния на тундровые экосистемы;

- уметь рассчитывать параметры биологического разнообразия, разрабатывать меры охраны фиторазнообразия.

- владеть навыками научно-исследовательской работы, преподавания основ изучения биоразнообразия, ведения дискуссии.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 22 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (занятия лекционного типа), 86 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры.

Дисциплина должна сформировать у аспирантов следующие компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях (УК-1);

– готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

– способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (ПК-1)

- способность проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для физиологии и биохимии растений, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике (ПК-3);

- способность к комплексному, систематическому и оптимальному анализу полученных научно-исследовательских результатов для формирования собственной тематики исследований в области ботаники и представления их в современных рейтинговых формах (ПК-4)

Контроль знаний аспирантов проводится в форме промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачета.

5. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по общей биологии, ботанике, фитогеографии, почвоведению, геоботанике.

6. Формат обучения.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины, виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия		22
Лекции (Л)		22
Практические занятия (ПЗ)		-
Самостоятельная работа (СРА)		86

7.2. Содержание дисциплины.

Тематический план дисциплины

Таблица 2

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практич. занятие	Семинар	
Введение. Предмет науки о биоразнообразии. Методы изучения фиторазнообразия. Базы данных по фиторазнообразию.		2			4
Раздел I. Определения и границы Арктики, Субарктики, Гипоарктики, тундровой зоны, Крайнего Севера. Особенности формирования фиторазнообразия.		4	-	-	16
Тема 1 Различные подходы к делению Арктики и Субарктики. Специфика экологических условий в тундровой зоне.		2	-	-	8
Тема 2. Морфологические и анатомические особенности арктических растений и их приспособительное значение. Биотические взаимодействия.		2	-	-	8
Раздел II. Флора и растительность Арктики и Субарктики.		12	-	-	50
Тема 1. Арктическая флористическая область, ее границы. Генетические элементы флоры. Видовое богатство		2	-	-	12

северных флор.					
Тема 2. Формирование и историческое развитие флоры и растительности Арктики и Субарктики.		2	-	-	6
Тема 3. Структура растительных сообществ Арктики и Субарктики.		2			12
Тема 4. Основные растительные сообщества Арктики и Субарктики. Подходы к типологии.		2			12
Тема 5. История, современное состояние и перспективы исследований биологического разнообразия Арктики.		2			6
Тема 6. Антропогенное воздействие на растительность Севера.		2			2
Раздел III. Проблемы сохранения фиторазнообразия Арктики и Субарктики		4	-	-	14
Тема 1. Основные способы охраны биоразнообразия. Красные книги и списки.		2	-	-	8
Тема 2. ООПТ арктических и субарктических территорий.		2			8
Итого по дисциплине	108	22	-	-	86

Введение. Предмет науки о биоразнообразии. Методы изучения фиторазнообразия. Базы данных по фиторазнообразию.

Предмет науки о биоразнообразии. Место и специфика науки о биоразнообразии в цикле ботанических наук. Роль биоразнообразия в поддержании устойчивости экологических систем. Уровни биоразнообразия. Классификации биоразнообразия. Альфа-, бета-, гамма- и эпсилон-разнообразие. Биологическое разнообразие и методы его оценки. Популяционные и фитоценотические методы. Параметры биоразнообразия. Модели биологического разнообразия. Подбор теоретических моделей видового разнообразия. Индексы биологического разнообразия. Индексы сравнения. Индексы видового разнообразия. Применение индексов биологического разнообразия и их ограничения. Существуют ли объективные индексы биологического разнообразия. Основные проблемы исследований биоразнообразия. Мониторинг, картографирование. Роль инвентаризации в мониторинге. Базы данных по фиторазнообразию (гербарии, коллекции, каталоги, информационные системы, ГИС-технологии).

Раздел I. Определения и границы Арктики, Субарктики, Гипоарктики, тундровой зоны, Крайнего Севера. Особенности формирования фиторазнообразия.

Тема 1. Различные подходы к делению Арктики и Субарктики. Специфика экологических условий в тундровой зоне.

Определения и границы Арктики, Субарктики, Гипоарктики, тундровой зоны, Крайнего Севера. Различные подходы к делению Арктики. Южная граница тундровой зоны. Есть ли тундра в Мурманской области? Климат, его изменения в широтном и долготном направлении. Специфика экологических условий в тундровой зоне. Световой и тепловой режимы. Микроклимат приземного слоя. Осадки и влажность воздуха. Снежный покров, его значение для растений. Усиление значения косвенных экологических факторов. Ветер как экологический фактор. Вечная мерзлота и подземные льды. Эрозионные процессы в тундровой зоне. Специфические формы рельефа Арктики, их образование. Значение рельефа для формирования растительного покрова. Основные особенности тундровых почв. Специфика почвообразовательных процессов. Почвенный покров тундровой зоны.

Тема 2. Морфологические и анатомические особенности арктических растений и их приспособительное значение.

Морфологические и анатомические особенности арктических растений и их приспособительное значение. Жизненные формы растений Арктики (по К. Раункиеру, И.Г. Серебрякову, Т.Г. Полозовой, Й. Баркману). Жизненные формы криптогамных организмов. Специфика основных процессов жизнедеятельности у арктических растений. Фенология арктических растений. Продолжительность жизни арктических растений, особенности цветения, плодоношения и распространения семян. Вегетативное размножение, вивипария. Биотические взаимодействия: микориза у тундровых растений; роль мхов и лишайников в создании среды обитания цветковых растений; связь арктических растений с насекомыми-опылителями; влияние позвоночных животных на растительность.

Раздел II. Флора и растительность Арктики и Субарктики.

Тема 1. Арктическая флористическая область, ее границы. Генетические элементы флоры. Видовое богатство северных флор.

Арктическая флористическая область, ее границы. Признаки молодости арктической флоры. Время и условия формирования флоры Арктики. Роль Ангариды и Берингии в этом процессе. Генетические элементы флоры. Географические (широтные и долготные) элементы флоры. Видовое богатство северных флор. Широтные тренды видового богатства. Особенности структуры локальных флор в разных секторах Арктики. Роль криптогамных растений. Скрытое разнообразие. Общие особенности

альгофлоры, микобиоты, лишенобиоты и бриофлоры Арктики и Субарктики, степень изученности этих групп.

Тема 2. Формирование и историческое развитие флоры и растительности
Растительность Арктики и Субарктики в третичном периоде. Влияние оледенений и морских трансгрессий. Растительность перигляциальной области и областей, не испытывавших воздействие оледенения (северо-востока Азии). Растительность районов Севера во время термического максимума. Динамика северной границы леса. Древесные породы, образующие северную границу леса. Взгляды различных исследователей на причины безлесья тундры, их критический разбор. Современное безлесье тундры и его причины. Роль человека в определении современной северной границы леса.

Тема 3. Структура растительных сообществ Арктики и Субарктики.

Видовая структура сообществ Арктики. Видовое богатство и суммарное обилие. Ширина экологической ниши, внутривидовое разнообразие. Специфические особенности растительных сообществ Севера. Видовое богатство, полидоминантность, ярусность и мозаичность тундровых сообществ. Явление «супердоминирования». Специфические черты и сравнительная характеристика полярнопустынных, тундровых и лесотундровых сообществ. Анализ бета-разнообразия.

Тема 4. Основные растительные сообщества Арктики и Субарктики. Подходы к типологии.

Основные растительные сообщества Арктики и Субарктики. Подходы к типологии местообитаний, классификации и типологии растительности Арктики.

Тема 5. История, современное состояние и перспективы исследований биологического разнообразия Арктики.

История изучения фиторазнообразия Арктики и Мурманской области. Современное состояние и перспективы исследований биологического разнообразия Арктики.

Тема 6. Антропогенное воздействие на растительность Севера.

Влияние на растительность оленеводства, промышленной разработки полезных ископаемых, транспорта, строительства и пр. Виды-пионеры зарастания антропогенных местообитаний. Этапы и сроки восстановления растительности. Биологические инвазии в Арктике и Субарктике. Вопросы рационального природопользования на Крайнем Севере. Основные тенденции антропогенной динамики растительности Севера.

Раздел III. Проблемы сохранения фиторазнообразия Арктики и Субарктики

Тема 1. Основные способы охраны биоразнообразия. Красные книги и списки.

Подходы к сохранению биоразнообразия на различных уровнях. Законодательство по охране редких видов животных, в т.ч. в Мурманской области (Федеральные законы, постановления Правительства РФ, указы Президента России, уставы, инструкции, подзаконные нормативные акты Министерства природных ресурсов и экологии Мурманской области). Основные подходы, цели и задачи составления Красных книг разных уровней. Критерии IUCN. Выделение редких растительных сообществ.

Тема 2. ООПТ Арктических и Субарктических территорий.

Современное состояние сети ООПТ региона: природные парки, заповедники, заказники, водно-болотные угодья, памятники природы и др.). Охрана редких видов. Воспроизводство биологического разнообразия (научные основы интродукции растений). Роль Полярно-альпийского ботанического сада КНЦ РАН в сохранении и восстановлении биоразнообразия региона.

Лекционные занятия

Введение. Предмет науки о биоразнообразии. Уровни биоразнообразия. Классификации биоразнообразия. Альфа-, бета-, гамма- и эpsilon-разнообразие. Параметры биоразнообразия. Основные проблемы исследований биоразнообразия. Биологическое разнообразие и методы его оценки, популяционные и фитоценоотические методы. Мониторинг, картографирование. Роль инвентаризации в мониторинге. Каталогизация данных по фиторазнообразию (гербарии, коллекции, каталоги, информационные системы, ГИС-технологии).

Раздел I. Определения и границы Арктики, Субарктики, Гипоарктики, тундровой зоны, Крайнего Севера. Особенности формирования фиторазнообразия.

Тема 1. Различные подходы к делению Арктики и Субарктики. Специфика экологических условий в тундровой зоне.

Определения и границы Арктики, Субарктики, Гипоарктики, тундровой зоны, Крайнего Севера. Различные подходы к делению Арктики. Южная граница тундровой зоны. Есть ли тундра в Мурманской области? Особенности экологии тундровых растений и лишайников. Основные параметры фитосреды в Арктике.

Тема 2. Морфологические и анатомические особенности арктических растений и их приспособительное значение. Биотические взаимодействия.

Морфологические и анатомические особенности арктических растений и их приспособительное значение. Специфика основных процессов жизнедеятельности у арктических растений. Фенология арктических растений. Вегетативное размножение, вивипария. Биотические взаимодействия: микориза у тундровых растений; роль мхов и лишайников в создании среды обитания цветковых растений; связь арктических растений с насекомыми-опылителями; особенности влияния позвоночных на растительность.

Раздел II. Флора и растительность Арктики и Субарктики.

Тема 1. Арктическая флористическая область, ее границы. Генетические элементы флоры. Видовое богатство северных флор.

Арктическая флористическая область, ее границы. Признаки молодости арктической флоры. Время и условия формирования флоры Арктики. Видовое богатство северных флор. Широтные тренды видового богатства. Общие особенности альгофлоры, микобиоты, лишенобиоты и бриофлоры Арктики и Субарктики, степень изученности этих групп.

Тема 2. Формирование и историческое развитие флоры и растительности Растительность Арктики и Субарктики в третичном периоде. Влияние оледенений и морских трансгрессий. Растительность перигляциальной области и областей, не испытывавших воздействие оледенения (северо-восток Азии). Растительность районов Севера во время термического максимума. Современное безлесье тундры и его причины. Роль человека в положении современной северной границы леса.

Тема 3. Структура растительных сообществ Арктики и Субарктики.

Видовая структура сообществ Арктики, видовое богатство. Специфические черты и сравнительная характеристика полярнопустынных, тундровых и лесотундровых сообществ. Анализ бета-разнообразия.

Тема 4. Основные растительные сообщества Арктики и Субарктики. Подходы к типологии.

Основные растительные сообщества Арктики и Субарктики зоны. Подходы к типологии местообитаний, классификации и типологии растительности Арктики. Классификация растительности Арктики за рубежом. Классификация растительности для целей районирования Арктики.

Тема 5. История, современное состояние и перспективы исследований биологического разнообразия Арктики.

История изучения фиторазнообразия Мурманской области. Современное состояние и перспективы исследований биологического разнообразия Арктики.

Тема 6. Антропогенное воздействие на растительность Севера.

Влияние на растительность оленеводства, промышленной разработки полезных ископаемых, транспорта, строительства и пр. Виды-пионеры зарастания антропогенных местообитаний. Этапы и сроки восстановления растительности. Биологические инвазии в Арктике и Субарктике. Вопросы рационального природопользования на Крайнем Севере. Основные тенденции антропогенной динамики растительности Севера.

Раздел III. Проблемы сохранения фиторазнообразия Арктики и Субарктики

Тема 1. Основные способы охраны биоразнообразия. Красные книги и списки.

Подходы к сохранению биоразнообразия на различных уровнях. Основные подходы, цели и задачи составления Красных книг разных уровней. Критерии IUCN. Выделение редких и биологически ценных растительных сообществ.

Тема 2. ООПТ Арктики и Субарктики.

Современное состояние сети ООПТ региона: природные парки, заповедники, заказники, водно-болотные угодья, памятники природы и др. Охрана редких видов. Воспроизведение биологического разнообразия (научные основы интродукции растений). Роль Полярно-альпийского ботанического сада КНЦ РАН в сохранении и восстановлении биоразнообразия региона.

7.3 Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Существуют ли объективные индексы биологического разнообразия.
2. Основные методы оценки фиторазнообразия.
3. Роль инвентаризации в мониторинге фиторазнообразия.
4. Подходы к делению Арктики, Арктики, Субарктики, Гипоарктики, тундровой зоны, Крайнего Севера.
5. Есть ли тундра в Мурманской области?
6. Специфика экологических условий в тундровой зоне.
7. Морфологические и анатомические особенности арктических растений и их приспособительное значение.
8. Биотические взаимодействия тундровых растений.
9. Характеристика Арктической флористической области: границы, время и условия формирования.
10. Роль Ангариды и Берингии в процессе формирования Арктической флористической области.

11. Видовое богатство северных флор. Особенности структуры локальных флор в разных секторах Арктики.
12. Общие особенности альгофлоры, микобиоты, лишенобиоты и бриофлоры Арктики и Субарктики, степень изученности этих групп.
13. Взгляды различных исследователей на причины безлесья тундры.
14. Видовая структура сообществ Арктики. Специфические черты и сравнительная характеристика полярнопустынных, тундровых и лесотундровых сообществ.
15. Подходы к классификации и типологии растительности Арктики
16. Районирование растительности Арктики. Классификация растительности для целей районирования.
17. Современное состояние и перспективы исследований биологического разнообразия Арктики.
18. Виды-пионеры зарастания антропогенных местообитаний. Этапы и сроки восстановления растительности.
19. Основы законодательства по охране редких видов животных. Основные подходы, цели и задачи составления Красных книг разных уровней. Критерии IUCN. Выделение редких и биологически ценных растительных сообществ.
20. Современное состояние сети ООПТ Мурманской области.

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: зачет

8. Ресурсное обеспечение:

8.1. Перечень основной литературы.

- Александрова В.Д. Геоботаническое деление Арктики и Антарктики. Л., 1977. 187 с.
- Биология охраны природы: пер с англ. / Под ред. М. Сулея, Б. Уилкокса. М., 1983. 430 с.
- Бродский А. К. Введение в проблемы биоразнообразия. С-Пб, 2002. 144 с.
- Василевич В.И. Альфа-разнообразие растительных сообществ и факторы его, определяющие // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: ЗИН РАН, 1992. С. 162-170.
- Городков Б. Н. Растительность Арктики и горных тундр СССР. Растительность СССР. М., Л., 1938. С. 297-354.
- Городков Б. Н. Растительность тундровой зоны СССР. М., Л., 1935. 142 с.

- Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. М., 1975. 285 с.
- Корчагин А.А. Строение тундровых сообществ // Полевая геоботаника. Т. 5. 1976. 257 с.
- Крючков В.В. Север на грани тысячелетий. М. 1987. 269 с.
- Лебедева Н. В., Дроздов Н. Н., Криволицкий Д. А. Биологическое разнообразие: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., 2004. 432 с.
- Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биоразнообразие и методы его оценки. М., 1999. 95 с.
- Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М., 1992. 181 с.
- Одум Ю. Общая экология. М., 1986, т.1. 325 с., т.2. 296 с.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 287 с.
- Примак Б.Р. Основы сохранения биоразнообразия. М., 2002. 256 с.
- Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М., 1994. 367 с.
- Сумина О.И. Техногенные воздействия на тундровые экосистемы и рекультивация нарушенных территорий. СПб., 1992. 42 с.
- Тихомиров Б.А. Безлесье тундры, его причины и пути преодоления. М.; Л., 1962. 89 с.
- Тихомиров Б.А. Очерки по биологии растений Арктики. М.;Л., 1963. 154 с.
- Тыртиков А.П. Динамика растительного покрова и развитие мерзлотных форм рельефа. М., 1979. 116 с.
- Чернов Ю.И. Жизнь тундры. М., 1980. 236 с.
- Чернов Ю.И. Среда и сообщества тундровой зоны // Сообщества Крайнего Севера и человек. М. 1985. С. 8–22.
- Чернов Ю.И. Экология и биогеография. Избранные работы. М., 2008. 580 с.
- Шварц Е.А. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы. М., 2004. 111 с.
- Юрцев Б.А. Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. Л., 1974. 160с.
- Юрцев Б.А. Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: ЗИН РАН, 1992. С. 7-21.
- Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В. Флористическое ограничение и

разделение Арктики. // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9–104.

8.2 Перечень дополнительной литературы.

- Дроздов Н. Н., Мяло Е. Г. Экосистемы мира. М., 1997. 238 с.
- Малышев Л. И. Биологическое разнообразие в пространственной перспективе // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб, 1992. С. 41 – 52
- Первый национальный доклад «Сохранение биологического разнообразия в Российской Федерации». М.: Госкомэкология России, Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», 1997, 170 с.
- Шмидт В. М. Зависимость количественных показателей конкретных флор Европейской части СССР от географической широты// Ботан. журн., 1979. Т. 62, 2. С. 172 –183
- Андреев А.Г., Боровичев Е.А., Гнатюк Е.П., Евдокимова Г.А., Знаменский С.Р., Королева Н.Е., Костина В.А., Кравченко А.В., Крышень А.М., Лантраторова А.С., Марковская Е.Ф., Похилько А.А., Шубин В.И. Марианна Леонтьевна Раменская (жизнь и научная деятельность, избранное, переводы) 2015 204 с
- Берман Д.И., Алфимов А.В. Реконструкция климатов позднего плейстоцена азиатской и центральной Берингии по энтомологическим данным. // Вестник ДВО РАН. 1998. №1. С. 27-34.
- Берман Д.И., Алфимов А.В., Мажитова Г.Г., Гришкан И.Б., Юрцев Б.А. Холодные степи Северо-восточной Азии. Магадан. 2001. 182 с.
- Гецен М.В. Водоросли в экосистемах Крайнего Севера. Л., 1985. 165 с.
- Давыдов Д. А. Цианопрокариоты и их роль в процессе азотфиксации в наземных экосистемах Мурманской области. М.: ГЕОС, 2010. 184 с.
- Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2012 году. Мурманск, 2013. 152 с.
- Долженков В.А., Стученков А.Б. Самоучитель Excel 2010. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. 400 с.
- Домбровская А. В. Конспект флоры лишайников Мурманской области и северо-восточной Финляндии. Л., 1970. 118 с.
- Дорогостайская Е.В. Сорные растения Крайнего Севера СССР. Л., 1972. 172 с.
- Исаева Л.Г., Химич Ю.Р. Каталог афиллофороидных грибов Мурманской области Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2011. 68 с.
- Каратыгин И.В., Нездойминого Э.Л., Новожилов Ю.К., Журбенко М.П. Грибы

Российской Арктики. Аннотированный список видов. СПб., 1999. 212 с.

- Каталог биоты Беломорской биологической станции МГУ/ Под ред. Чесунова А.В., Каляминой Н.М., Бубновой Е.Н. М., 2008. 384 с.
- Константинова Н.А. Анализ ареалов печеночников Севера Голарктики. // *Arctoa*. 2000. V.9. С. 29-94.
- Королёва Н. Е. Растительность Мурманской области как компонент биоразнообразия // *Вестник МГТУ*. 2009. Т. 12. № 1. С. 153–166.
- Королёва Н. Е., Переверзев В. Н. Зональные типы растительности и почв в тундрах Мурманской области // *Бюлл. МОИП. Отд. Биол.* 2007. Т. 112. Вып. 4. С. 23–30.
- Королева Н.Е. Основные биотопы горных и зональных тундр Мурманской области // *Вестник МГТУ* Т. 11 (3) 2008 С. 533-542.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) /Сост. Р. В. Камелин и др. М., 2008. 855 с.
- Крючков В.В., Кондратович И.И., Андреев Г.Н. Красная книга экосистем Кольского Севера. Апатиты, 1988. 102 с.
- Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб., 1998. 220 с.
- Матвеева Н.В., Заноха Л.Л., Афонина О.М., Потемкин А.Д., Патова Е.Н., Давыдлов Д.А., Андреева В.М., Журбенко М.П., Конорева Л.А., Змитрович И.В., Ежов О.Н., Ширяев А.Г., Кирцидели И.Ю. Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб., 2015. 320 с.
- Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс). / Пер. с англ. Т. В. Егоровой, Д. В. Гельтмана, И. В. Соколовой, И. В. Татанова. М.; СПб., 2009. 282 с.
- Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология: Синэкология растений. Учебное пособие. М, 2014. 576 с.
- Павлинов И. Я. Филогенетическое мышление в современной биологии // *Журн. общ. биологии*. 2007. Т. 68, № 1 . С. 1 9-34.
- Природные комплексы Арктики и вопросы их охраны. / Под ред. Е.С. Короткевича и С.М. Успенского. Л., 1986. 126 с.
- Раменский Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л. 1971. 334 с.
- Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Мурманской области. Мурманск, 1979. 160 с.

- Редкие и нуждающиеся в охране растения и животные Мурманской области. Мурманск, 1990. 190 с.
- Российская Арктика: на пороге катастрофы. / Под ред. А.В. Яблокова. М., 1996. 206 с.
- "STATISTICA". Учебно-методический материал. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского ГУ, 2007. 112 с.
- Сообщества Крайнего Севера и человек. М. Наука. 1985. 276 с.
- Сочава В.Б. Некоторые основные понятия и термины тундроведения // Журн. Русск. Бот. Общества. Т. 16. № 2. 1931. С. 125–135.
- Тихомиров Б.А. Взаимосвязи животного мира и растительного покрова тундры. М.; Л., 1959. 104 с.
- Тыртиков А.П. Влияние растительного покрова на промерзание и протаивание грунтов. М., 1969. 192 с.
- Тыртиков А.П. Динамика растительного покрова и развитие вечной мерзлоты в Западной Сибири. М., 1974. 198 с.
- Урбанавичюс Г.П. Как определить географический элемент лишайников // Тр. 1 – й Российской лихенол. шк. Петрозаводск. 2001. С. 223-238.
- Урбанавичюс Г. П. Список лишенофлоры России. СПб., 2010. 194 с.
- Филиппова Л.Н. Геоботанические и флористические исследования на Кольском Севере // Развитие ботанических исследований на Кольском Севере. Апатиты: Изд. Кольского филиала АН СССР, 1981. С. 14-25.
- Хантимер И.С. Сельскохозяйственное освоение тундры. Л., 1974. 226 с.
- Чернов Ю.И. Тепловые условия и биота Арктики // Экология. 1989. №2. С.49–57.
- Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Таксономический состав арктической флоры и адаптации растений к условиям тундровой зоны // Журн. общ. биологии. 1983. №2. С. 187–200.
- Шилова Н.В. Ритмы роста и пути структурной адаптации тундровых растений. Л., 1988. 215 с.
- Шляков Р. Н., Константинова Н. А. Конспект флоры мохообразных Мурманской области. Апатиты, 1982. 222 с.
- Штильмарк А.Р. Историография российских заповедников (1895-1995). М., 1996. 340 с.
- Юрцев Б.А. Проблемы выделения тундрового типа растительности // Ботан. журн. 1991. Т.76. №1. С.30–41.

- Afonina O.M., Czernyadjeva I.V. Mosses of the Russian Arctic: check-list and bibliography. // *Arctoa*. 1995. V. 5. P. 99-142.
- Andreev M., Kotlov Yu., Makarova T. Checklist of the lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic. // *The Bryologist*. 1996. V. 99, №2. P. 137-169.
- Barkman J. J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen: van Gorcum. 628 p.
- Konstantinova N.A., Potemkin A.D. Liverworts of the Russian Arctic: an annotated check-list and bibliography. // *Arctoa*. 1996. V. 6. P. 125-150.
- Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia // *Norrlinia*. 2008. Vol. 17. 80 p.
- Whittaker R. J., Willis K. J., Field R. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity // *Journal of Biogeography*, 28. 2001. P. 453 – 470.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

- <http://portal.kgilc.ru/redbook/> – Второе издание Красной книги Мурманской области
- <http://www.iucnredlist.org/> – портал IUCN
- <http://krabg.ru/cris/?q=node/16> – Cryptogamic Russian Information System

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

1. STATISTICA 10 www.statsoft.com
2. Mapinfo
3. Microsoft Excel

8.5. Описание материально-технической базы.

Занятия по дисциплине "Фиторазнообразие Арктики и Субарктики" проводятся в специализированной лаборатории флоры и растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН, оборудованной компьютерной системой и переносным видеооборудованием, гербарий.

8.5.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.

Для проведения теоретических занятий по дисциплине "Фиторазнообразие Арктики и Субарктики" необходимы аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

8.5.2. Требования к специализированному оборудованию.

Проведение занятий осуществляется в аудитории, оборудованной компьютерами.

9. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины.

Для самостоятельной работы аспирантов необходимы компьютеры с доступом в интернет, литература, приведенная в списках основной и дополнительной литературы, пакеты программ (Mapinfo, STATISTICA 10).

Должен быть предусмотрен день отработки пропущенных занятий с дежурством преподавателя по данной дисциплине. Материал пропущенных лекций необходимо проработать самостоятельно, причем аспирант, пропустивший более 50% лекций, не допускается к зачету по данной дисциплине

10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.

Дисциплина "**Фиторазнообразие Арктики и Субарктики**" должна базироваться на знаниях общей ботанике, ботанической географии, экологии растений, почвоведению, теории вероятностей и математической статистики, а также многомерных методов статистического анализа. Для получения как можно широких представлений необходимо предусмотреть 3-4 экскурсии на заповедные территории Мурманской области. Лекции и практические занятия должны проводиться в интерактивной форме с применением новейших средств технического обучения.

Составители:

к.б.н. Е.А. Боровичёв

к.б.н. Н.Е. Королева

Лист переутверждения

Рабочая программа переутверждена на 2017 / 18 учебный год без изменений и дополнений.

Секретарь Уч. Совета. , протокол № 8 от « 8 » сентября 2017 г.

Рабочая программа переутверждена на 2018 / 19 учебный год без изменений и дополнений.

Секретарь Уч. Совета. , протокол № 4 от « 13 » сентября 2018 г.

Рабочая программа переутверждена на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Секретарь Уч. Совета. _____, протокол № _____ от « _____ » _____ г.

Рабочая программа переутверждена на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Секретарь Уч. Совета. _____, протокол № _____ от « _____ » _____ г.

Рабочая программа переутверждена на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Секретарь Уч. Совета. _____, протокол № _____ от « _____ » _____ г.