

**Компонент ОПОП**  
**направленность (профиль)**

**06.04.01 Биология**  
**Биоэкология**

---

**Б1.В.ДВ.01.01**  
шифр дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины**  
**(модуля)**

**Биология и экология растений Арктики**

---

Разработчик (и):  
Н. В. Василевская,  
профессор кафедры  
биологии и биоресурсов,  
д-р биол. наук, профессор

Утверждено на заседании кафедры  
биологии и биоресурсов  
протокол № 8 от 21.03.2024г.

Заведующий кафедрой БиБР



Кравец П.П.

**Мурманск**  
**2024**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины   2   з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>УК –1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД–1 <sub>УК-1</sub> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД–2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет задачи, подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД–3 <sub>УК-1</sub> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели. Оценивает практические последствия возможных результатов планируемой деятельности	<b>Знать:</b> особенности условий произрастания в Арктике и механизмы адаптации к этим условиям, особенности структуры арктических фитоценозов <b>Уметь:</b> выявлять адаптивные черты в строении растений различных экологических групп <b>Владеть:</b> навыками анализа внешнего и внутреннего строения растений
<b>ОПК – 1</b> Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИД–1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует понимание сущности основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук ИД–2 <sub>ОПК-1</sub> Анализирует современное состояние и тенденции развития биологических наук ИД–3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет общие и специальные понятия, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> особенности условий произрастания в Арктике и механизмы адаптации к этим условиям, особенности структуры арктических фитоценозов <b>Уметь:</b> выявлять адаптивные черты в строении растений различных экологических групп <b>Владеть:</b> навыками анализа внешнего и внутреннего строения растений

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Природно-климатические условия арктической зоны.

Особенности рельефа и почв, радиационного и теплового режима арктической зоны. Полярные пустыни. Арктические, типичные и южные тундры. Лесотундра.

#### Тема 2. Морфолого-анатомические особенности растений Арктики.

Жизненные формы арктических растений, лимитирующие факторы среды. Нанизм растений в полярных широтах, его причины. Микрофиллия и особенности анатомической структуры листьев. Влияние потепления климата на рост и развитие растений Арктики.

**Тема 3. Репродуктивное развитие растений Арктики.** Особенности репродуктивного развития растений в тундрах и полярных пустынях. Опыление цветковых растений в Субарктике и Арктике, анемофилия и энтомофилия. Адаптации цветков к опылению в условиях высоких широт. Образование и распространение семян.

**Тема 4. Физиолого-биохимические адаптации арктических растений.** Особенности фотосинтеза растений высоких широт. Фотосинтетические пигменты и интенсивность фотосинтеза. Адаптации процесса фотосинтеза к низкой температуре и круглосуточному освещению. Устойчивость растений Арктики к холоду. Особенности процесса дыхания растений в полярных широтах, дыхательная способность и интенсивность дыхания.

**Тема 5. Современные направления исследований роста и развития растений арктической зоны.** Международный тундровый эксперимент. Влияние температурного

широтного градиента на рост и развитие растений Арктики. Воздействие толщины снежного покрова, почвенного питания и удобрений на рост арктических растений в условиях эксперимента. Современные направления исследований репродуктивного развития растений Арктики.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)**

#### **Основная литература**

1. Василевская Н. В. Экология растений Арктики. Учебное пособие для студентов магистратуры. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.
2. Лемеза, Н. А. Экология растений : учебное пособие / Н. А. Лемеза. — Минск : БГУ, 2018. — 158 с. — ISBN 978-985-566-530-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180413>
3. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536168>
4. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538262>

#### **Дополнительная литература**

1. Афанасьева, Н. Б. Ботаника. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 336 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07358-4. <https://biblio-online.ru/book/botanika-ekologiya-rasteniy-v-2-ch-chast-2-422974>
2. Богданец Т. П., Василевская Н. В., Коммандер Я., Шевченко А. В. Экология Мурманской области с основами общей экологии. Мурманск: Милори, 1998. 188 с.

3. Борисовская Г. М., Хитун О. В. О некоторых чертах структурной адаптации бореальных растений к условиям Арктики // Вестник ЛГУ. 1993. Сер. 3. Вып. 1. С. 15–22
4. Вальтер Г. Растительность земного шара. Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М., 1975. 426 с.
5. Гамалей Ю. В. Транспортная система сосудистых растений. СПб: Изд-во Спб ГУ. 2004. 421 с.
6. Гармаш Е. В., Головки Т. К. CO<sub>2</sub> газообмен и рост в условиях подзоны средней тайги европейского Северо–Востока // Физиология растений. 1997. Т. 44. № 6. С. 854 – 863.
7. Герасименко Т. В., Попова И. А., Александрова Н. М., Гаген Т. К. Содержание хлорофилла и фотосинтез у растений острова Врангеля в ходе их вегетации // Ботанический журнал. 1988. Т. 73. № 8. С. 1085 – 1103
8. Герасименко Т. В., Швецова В. М. Основные итоги эколого – физиологических исследований фотосинтеза в Арктике // Эколого – физиологические исследования фотосинтеза и дыхания растений / под. ред. О. А. Семихатовой. Л.: Наука. 1989. С. 45 – 115
9. Головки Т. К., Далькэ И. В., Табаленкова Г. Н., Гармаш Е. В. Дыхание растений Приполярного Урала // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 8. С. 1216 – 1226
10. Каллаган Т. В., Йохансен М. Меняющаяся жизнь тундры: по стопам Юрия Чернова // Виды и сообщества в экстремальных условиях. М. – София, 2009. С. 14 – 4.
11. Кридл Р. С., Хансен Л. Д., Смит Б. Н. Взаимосвязь между дыханием растений и географическим распространением // Дыхание растений: экологические и физиологические аспекты. Сыктывкар, 1995. С. 82 – 87
12. Левек Э., Свобода Дж. Банк жизнеспособных семян в почвах сообществ полярной пустыни (центральная часть острова Элсмир, Канада) и выживание проростков в опыте // Ботанический журнал. 1997. № 2. С. 30 – 44
13. Мазуренко М. Т. Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. М.: Наука, 1986. 230 с.
14. Марковская Е. Ф., Шмакова Н. Ю. Ассимиляционный аппарат отдельных органов в системе целого растения в условиях Арктики // Сохранение биологического разнообразия наземных и морских экосистем в условиях высоких широт. Мурманск, 2009. С. 173 – 177
15. Мирославов Е. А., Вознесенская Е. В., Буболо Л. С. Структура хлоропластов северных растений в связи с адаптацией фотосинтетического аппарата к условиям Арктики // Физиол. раст. 1996. Т. 43. № 3. С. 374–379.
16. Мирославов Е. А., Вознесенская Е. В., Котева Н. К. Сравнительная характеристика анатомии листа растений арктической и бореальной зон // Ботанический журнал. 1998. Т. 83. № 3. С. 21 – 27
17. Попова И. А., Маслова Т. Г., Попова О. Ф. Особенности пигментного аппарата растений различных ботанико – географических зон // Эколого – физиологические исследования фотосинтеза и дыхания растений / под. ред. О. А. Семихатовой. Л.: Наука. 1989. С. 115 – 131
18. Седова Е. А., Василевская Н. В. Поливариантность онтогенетических процессов *Phyllocladus caerulea* (L.) Vab. (Ericaceae Juss.) в горных тундрах Субарктики // Вестник Московского Университета. Сер. 16: биол., № 2. 2003. С. 44–48
19. Седова Е. А., Василевская Н. В. Поливариантность онтогенетических процессов *Cassiope tetragona* (L.) D. Don. (Ericaceae Juss.) в горных тундрах Хибин // Вестник Московского Университета. 2005. Сер. 16: биология. № 4. С. 37–43
20. Семихатова О. А. Эколого – физиологические исследования темнового дыхания // Физиология растений. 2000. Т. 85. № 4. С. 15 – 32

21. Сумина, О. И. Тундроведение. Наземные экосистемы Арктики / О. И. Сумина. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 400 с. — ISBN 978-5-507-48183-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/367313>
22. Чернов Ю. И., Матвеева Н. В. Таксономический состав арктической флоры и пути адаптации растений к условиям тундровой зоны // Журнал общей биологии. 1983. № 2. С. 187 – 200
23. Шилова Н. В. Пути структурной адаптации тундровых растений к условиям Крайнего Севера. Л.: Наука. 1988. 215 с.
24. Шмакова Н. Ю., Ушакова Г. И., Костюк В. И. Горно – тундровые сообщества Кольской Субарктики. Эколого – физиологический аспект. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 2008. 167 с.
25. Шпак О. В. Эколого – физиологическая характеристика некоторых видов мхов в Хибинах. Автореф. дисс. ...к. б. н. СПб., 2008. 23 с.
26. Archibold O.W. Ecology of world vegetation. London: Chapman and Hall, 1995. 499 p.
27. Arctic Ecosystems in changing Climate. An Ecophysiological Perspective. London: Academic Press. 1991. 453 p.
28. Larcher W. Photosynthesis as a tool for indicating temperature stress events // Ecophysiology of photosynthesis / Eds. E. – D. Schulze, M. M. Caldwell. Berlin: Springer. 1995. P. 262 – 277

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»\_- URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- 5) ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://urait.ru/>;
- 6) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

#### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

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

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	1			
Лекции	8			8
Практические занятия	14			14
Лабораторные работы	-			-
Самостоятельная работа	50			50
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>			<b>72</b>
/ из них в форме практической подготовки	50			50

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет	1			
Количество презентаций	5			

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Природно-климатические условия арктической зоны
2	Морфолого-анатомические особенности растений Арктики
3	Современные направления исследований роста и развития растений арктической зоны
4	Репродуктивное развитие и размножение арктических растений
5	Особенности фотосинтеза растений высоких широт
6	Особенности дыхания растений высоких широт
7	Продуктивность растений Арктики