

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.В.ДВ.5.2 Экология растений Арктики

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

образовательной программы по направлению подготовки магистратуры

06.04.01 Биология. Магистерская программа Общая биология

(код и наименование направления подготовки
с указанием профиля (наименования магистерской программы))

очная

форма обучения

Составитель(и): Василевская Н.В.
профессор, д.б.н.
профессор кафедры естественных наук

Утверждено на заседании Ученого совета
университета
Протокол № 9 от 18.05.2016 г.

Структура рабочей программы дисциплины (модуля).

1. Наименование дисциплины (модуля). Б.1.В.ДВ.5.2 Экология растений Арктики

2. Аннотация к дисциплине.

Экология растений Арктики. Целью освоения дисциплины «Экология растений Арктики» является формирование представлений о процессах роста и развития, особенностях физиологических процессов у низших и высших растений в условиях Арктики, о современных направлениях исследований в этой области.

Содержание дисциплины посвящено изучению истории эколого-ботанических исследований в Арктике; природно-климатических условий Арктики; морфолого-анатомических и эколого-физиологических особенностей растений Арктики; особенностей роста, размножения и развития растений Арктики.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Компетенции:

ОПК - 3 – готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

4. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

«Экология растений Арктики» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин М 3 магистерской программы «Общая биология». Данный курс логически связан с другими экологическими дисциплинами и, базируясь на фундаментальных понятиях экологии, рассматривает региональный аспект особенностей адаптации растений к экстремальному климату Арктики.

5. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Заполнить таблицу

Курс	Се м е с т р	Трудо емк о с т ь в ЗЕТ	Общая трудо емк о с т ь (час.)	Контактная работа			Всег о конт актн ых часо в	Из них в нтерак тивной форме	Кол-во часов на СРС	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ				
1	1	3	108	8	16	6	30	12	78	зачет

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

Заполнить таблицу

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Контактная работа (час.)			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС
		ЛК	ПР	ЛБ			
1.	Природно-климатические условия арктической зоны	2	2		4		8
2.	Морфолого-анатомические особенности растений Арктики	2	2		4	2	16
3.	Современные направления исследований роста и развития растений арктической зоны	2	4	2	8	2	16
4.	Репродуктивное развитие и размножение арктических растений		2	2	4	2	12
5	Эколого-физиологические особенности растений высоких широт	2	4	2	8	2	16
6	Продуктивность		2		2		10
		8	16	6	30	8	78

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Кол-во часов на СРС	Наименование учебно-методического обеспечения
1	Природно-климатические условия арктической зоны	8	<i>ПР 1 Презентации</i>
2	Морфолого-анатомические особенности растений Арктики	16	<i>ПР 2 Презентации</i>
3	Современные направления исследований роста и развития растений арктической зоны	16	<i>ПР 3, 4, 5 Презентации</i>
4	Репродуктивное развитие и размножение арктических растений	12	<i>ПР 6, 7 презентации</i>
5	Эколого-физиологические особенности растений высоких широт	16	<i>ПР 8, 9, 10 презентации</i>
6	Продуктивность	10	<i>ПР 11 Презентации</i>

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):

Общие сведения

1.	Кафедра	<i>Естественных наук</i>
2.	Направление подготовки	<i>06.04.01.Биология Магистерская программа Общая биология</i>
3.	Дисциплина (модуль)	<i>Экология растений Арктики</i>
4.	Тип заданий	<i>Рефераты, презентации, семинары</i>
5.	Количество этапов формирования компетенций (ДЕ, разделов, тем и т.д.)	<i>6 ДЕ</i>

Перечень компетенций

ОПК - 3 – готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

Критерии и показатели оценивания компетенций

Знания: особенностей и механизмов воздействия абиотических факторов среды на растения арктических широт, их адаптации к факторам среды
Умения: определять по комплексу морфологических и анатомических признаков принадлежность растений к различным экологическим группам
Навыки: исследовательской деятельности
Опыт деятельности: с научной литературой на русском и английском языках

Этапы формирования компетенций (*Количество этапов формирования компетенций: ДЕ, разделов, тем и т.д.*)

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. Эколого-физиологические особенности растений высоких широт
6. Продуктивность

Шкала оценивания (*за правильный ответ дается 1 балл*)

«2» – 60% и менее «3» – 61-80% «4» – 81-90% «5» – 91-100%

Типовое контрольное задание (*контрольная работа, тест, кейс-задание и пр.*)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Вопросы к зачету:

1. Особенности радиационного и теплового режима Арктики.
2. Классификация природных зон Арктики
3. Лимитирующие факторы роста арктических растений

4. Влияние потепления климата на рост и развитие
5. Влияние широтного температурного градиента на рост и развитие
6. Воздействие почвенного питания и удобрений на ростовые процессы
7. Современные направления исследований репродуктивного развития растений

Арктики

8. Температурная зависимость репродуктивного развития
9. Особенности репродуктивного развития растений арктической зоны
10. Репродуктивное развитие полярных растений в эксперименте
11. Адаптации цветков арктических видов растений к опылению
12. Образование и распространение семян в условиях приполярных широт
13. Фотосинтетические пигменты растений Арктики
14. Адаптации фотосинтеза к освещенности в условиях высоких широт
15. Интенсивность фотосинтеза арктических растений
16. Адаптации фотосинтеза к низкой температуре
17. Дыхательная способность арктических растений
18. Адаптации дыхания растений к низкой температуре
19. Температурный коэффициент и критическая точка температуры
20. Интенсивность дыхания
21. Устойчивость арктических видов растений
22. Продуктивность арктических экосистем
23. Продуктивность тундровых экосистем
24. Продуктивность лесотундры

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература.

1. *Василевская Н. В.* Экология растений Арктики. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.

Дополнительная литература

1. *Богданец Т. П., Василевская Н. В., Коммандер Я., Шевченко А. В.* Экология Мурманской области с основами общей экологии. Мурманск: Милори, 1998. 188 с.
2. *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
3. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М., 1975. 426 с.
4. *Гамалей Ю. В.* Транспортная система сосудистых растений. СПб: Изд-во СпбГУ. 2004. 421 с.
5. *Гармаш Е. В., Головкин Т. К.* CO₂ газообмен и рост в условиях подзоны средней тайги европейского Северо-Востока // Физиология растений. 1997. Т. 44. № 6. С. 854 – 863

6. 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
7. 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
8. 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
9. Каллаган Т. В., Йохансен М. Меняющаяся жизнь тундры: по стопам Юрия Чернова // Виды и сообщества в экстремальных условиях. М. – София, 2009. С. 14 – 48
10. 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 – 83
11. 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
12. Мазуренко М. Т. Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. М.: Наука, 1986. 230 с.
13. 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
14. 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
15. Мирославов Е. А., Вознесенская Е. В., Котеева Н. К. Сравнительная характеристика анатомии листа растений арктической и бореальной зон // Ботанический журнал. 1998. Т. 83. № 3. С. 21 – 27
16. 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
17. Седова Е. А., Василевская Н. В. Поливариантность онтогенетических процессов *Phyllodoce caerulea* (L.) Vab. (Ericaceae Juss.) в горных тундрах Субарктики // Вестник Московского Университета. Сер. 16: биол., № 2. 2003. С. 44–48
18. 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

19. Семихатова О. А. Эколого – физиологические исследования темного дыхания растений: прошлое, настоящее, будущее. 2000. Т. 85. № 4. С. 15 – 32
20. Тихомиров Б. А. Пути и формы приспособления растений к среде Крайнего Севера // Проблемы биогеоценологии, геоботаники и ботанической географии. Л.: Наука, 1973. С. 288 – 297
21. 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
22. Шилова Н. В. Пути структурной адаптации тундровых растений к условиям Крайнего Севера. Л.: Наука. 1988. 215 с.
23. Шмакова Н. Ю., Марковская Е. Ф. Пигментный комплекс растений и лишайников в сообществах арктических тундр на архипелаге Шпицберген // Природа шельфа и архипелагов Европейской Арктики. Материалы Международной научной конференции (Мурманск, 9 – 11. 10. 2008). Москва: ГЕОС, 2008. Вып. 8. С. 400 – 403
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. Шнак 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

В перечень основной литературы включать источники актуальные на момент реализации дисциплины и имеющиеся в наличии в библиотеке МГГУ и ЭБС.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

www.nnir.ru / - Российская национальная библиотека
www.nns.ru / - Национальная электронная библиотека
www.rsi.ru / - Российская государственная библиотека
www.rambler.ru / - Поисковая система
www.yandex.ru / - Поисковая система

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Планы практических и лабораторных занятий

Семинар 1. Природно-климатические условия арктической зоны (2 ч)

План семинара.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- Особенности рельефа и почв арктической зоны
- Особенности радиационного и теплового режима.
- 3.Классификация природных зон Арктики
- 4.Полярные пустыни
- 5.Арктические тундры
- 6.Типичные тундры
- 7.Южные тундры
- 8.Лесотундра

Основная литература.

- 1.*Василевская Н. В.* Экология растений Арктики. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.

Дополнительная литература

1. *Богданец Т. П., Василевская Н. В., Коммандер Я., Шевченко А. В.* Экология Мурманской области с основами общей экологии. Мурманск: Милори, 1998. 188 с.
2. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М., 1975. 426 с.
3. *Каллаган Т. В., Йохансен М.* Меняющаяся жизнь тундры: по стопам Юрия Чернова // Виды и сообщества в экстремальных условиях. М. – София, 2009. С. 14 – 48
4. *Archibold O.W.* Ecology of world vegetation. London: Chapman and Hall, 1995. 499 p.
5. *Arctic Ecosystems in changing Climate. An Ecophysiological Perspective.* London: Academic Press. 1991. 453 p.

Семинар 2 . Морфолого-анатомические особенности растений Арктики (2 ч)

План семинара.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Карликовость растений
2. Микрофиллия
3. Особенности анатомической структуры листа
4. Анатомическая структура листьев арктических кустарничков

Основная литература.

1. *Василевская Н. В.* Экология растений Арктики. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.

Дополнительная литература

1. *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
2. *Гамалей Ю. В.* Транспортная система сосудистых растений. СПб: Изд-во СПбГУ. 2004. 421 с.
3. *Мазуренко М. Т.* Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. М.: Наука, 1986. 230 с.
4. *Мирославов Е. А., Вознесенская Е. В., Котеева Н. К.* Сравнительная характеристика анатомии листа растений арктической и бореальной зон // Ботанический журнал. 1998. Т. 83. № 3. С. 21 – 27
5. *Седова Е. А., Василевская Н. В.* Поливариантность онтогенетических процессов *Phyllodoce caerulea* (L.) Vab. (Ericaceae Juss.) в горных тундрах Субарктики // Вестник Московского Университета. Сер. 16: биол., № 2. 2003. С. 44–48
6. *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
7. *Шилова Н. В.* Пути структурной адаптации тундровых растений к условиям Крайнего Севера. Л.: Наука. 1988. 215 с.

Семинары 3-5 . Современные направления исследований роста и развития растений арктической зоны (6 ч)

План семинара.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Лимитирующие факторы роста арктических растений
2. Влияние потепления климата на рост и развитие
3. Влияние широтного температурного градиента на рост и развитие
4. Воздействие почвенного питания и удобрений на ростовые процессы
6. Воздействие толщины снегового покрова и времени его таяния на рост
7. Современные направления исследований репродуктивного развития растений Арктики
8. Температурная зависимость репродуктивного развития
9. Воздействие высотного градиента на фенологию цветения

Основная литература.

1. *Василевская Н. В.* Экология растений Арктики. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.

Дополнительная литература

1. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М., 1975. 426 с.
2. *Archibold O.W.* Ecology of world vegetation. London: Chapman and Hall, 1995. 499 p.
3. *Arctic Ecosystems in changing Climate.* An Ecophysiological Perspective. London: Academic Press. 1991. 453 p.

**Семинары 6 - 7. Репродуктивное развитие и размножение арктических растений
(4 ч)**

План семинара.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Репродуктивные почки
2. Особенности репродуктивного развития растений арктической зоны
3. Репродуктивное развитие полярных растений в эксперименте
4. Опыление цветковых растений арктической зоны
5. Адаптации цветков к опылению
6. Образование и распространение семян

Основная литература.

1. *Василевская Н. В.* Экология растений Арктики. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.

Дополнительная литература

1. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М., 1975. 426 с.
2. *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
3. *Тихомиров Б. А.* Пути и формы приспособления растений к среде Крайнего Севера // Проблемы биогеоценологии, геоботаники и ботанической географии. Л.: Наука, 1973. С. 288 – 297
4. *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
5. *Archibold O.W.* Ecology of world vegetation. London: Chapman and Hall, 1995. 499 p.
6. *Arctic Ecosystems in changing Climate.* An Ecophysiological Perspective. London: Academic Press. 1991. 453 p.

**Семинары 8 - 10. Эколого-физиологические особенности растений высоких широт
(6 ч)**

План семинара.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Фотосинтетические пигменты
2. Адаптации фотосинтеза к освещенности в условиях высоких широт
3. Интенсивность фотосинтеза
4. Адаптации фотосинтеза к низкой температуре
5. Дыхательная способность арктических растений
6. Адаптации дыхания растений к низкой температуре
7. Температурный коэффициент и критическая точка температуры
8. Интенсивность дыхания
9. Устойчивость
10. Транспирация

Основная литература.

1. *Василевская Н. В.* Экология растений Арктики. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.

Дополнительная литература

1. *Гармаш Е. В., Головки Т. К.* CO₂ газообмен и рост в условиях подзоны средней тайги европейского Северо-Востока // Физиология растений. 1997. Т. 44. № 6. С. 854 – 863
2. *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
3. *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
4. *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
5. *Кригл 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 – 83
6. *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
7. *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

8. *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
9. *Семихатова О. А.* Эколого – физиологические исследования темнового дыхания растений: прошлое, настоящее, будущее. 2000. Т. 85. № 4. С. 15 – 32
10. *Шмакова Н. Ю., Марковская Е. Ф.* Пигментный комплекс растений и лишайников в сообществах арктических тундр на архипелаге Шпицберген // Природа шельфа и архипелагов Европейской Арктики. Материалы Международной научной конференции (Мурманск, 9 – 11. 10. 2008). Москва: ГЕОС, 2008. Вып. 8. С. 400 – 403
11. *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.
12. *Шнак О. В.* Эколого – физиологическая характеристика некоторых видов мхов в Хибинах. Автореф. дисс. ...к. б. н. СПб., 2008. 23 с.
13. *Arctic Ecosystems in changing Climate. An Ecophysiological Perspective.* London: Academic Press. 1991. 453 p.
14. *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

Семинар 11. Продуктивность растений Арктики (2 ч)

План семинара.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Продуктивность сообществ растений высоких широт
2. Продуктивность тундровых экосистем
3. Продуктивность лесотундры

Основная литература.

1. *Василевская Н. В.* Экология растений Арктики. 2-е изд. Мурманск, 2014. 184 с.

Дополнительная литература

1. *Богданец Т. П., Василевская Н. В., Коммандер Я., Шевченко А. В.* Экология Мурманской области с основами общей экологии. Мурманск: Милори, 1998. 188 с.
2. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М., 1975. 426 с.

3. 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
 4. 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.
 5. Archibold O.W. Ecology of world vegetation. London: Chapman and Hall, 1995. 499 p.
 6. Arctic Ecosystems in changing Climate. An Ecophysiological Perspective. London: Academic Press. 1991. 453 p.
12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
 13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№ п\п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов, номер ауд.
	<p><i>Кабинет «Малый практикум по ботанике»</i></p> <p>Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная) Стеллаж для наглядных пособий-1 шт., наглядные пособия настенные-7 шт., карта мира-1 шт., плакаты-4 шт., микроскопы-14 шт., установки для просеивания (нагрева) почв-3 шт., шкаф хранения микроскопов-1 шт., полка оборудования и расходных материалов-1 шт., стеллаж для оборудования и реактивов-2 шт., коллекция постоянных препаратов, гербарий учебный</p>	<p>184209, Мурманская область, город Апатиты, улица Энергетическая, дом 19, здание Учебного корпуса № 2, ауд. 213</p>

14. Технологическая карта дисциплины.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП **МЗ.В.ДВ.2.2**

Дисциплина **Экология растений Арктики**

Курс **1** семестр **1**

Кафедра **естественных наук**

Ф.И.О. преподавателя, звание, должность

Василевская Наталья Владимировна, д.б.н., профессор

Общ. трудоемкость_{час/ЗЕТ} **108/3** Кол-во семестров **1** Интерактивные формы_{общ./тек. сем.} **10**

ЛК_{общ./тек. сем.} **8** ПР/СМ_{общ./тек. сем.} **16** ЛБ_{общ./тек. сем.} **6** Форма контроля **зачет**

Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество	Срок предоставления
--------------------	------------------------	-------------------------	---------------------

		баллов	
<i>Основной блок</i>			
Посещение занятий	11	11	по расписанию
Выступления с презентациями	4	20	по расписанию семинарских занятий
Активность на семинарах	8	19	по расписанию семинарских занятий
Подготовка реферата	1	10	ноябрь
Всего:		60	
Зачет	1	40	по расписанию
Всего:		40	
Итого:		100	
<i>Дополнительный блок</i>			
Предоставление конспектов лекций		20	по согласованию с преподавателем
Всего:		20	

15. Иные сведения и материалы на усмотрение ведущей кафедры.