

**Компонент ОПОП
направленность (профиль)**

**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура,
Водные биоресурсы и аквакультура в Арктическом
регионе**
наименование ОПОП

Б1.В.05
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Промысловые и культивируемые водоросли и беспозвоночные

Разработчик (и):
Кравец П.П.,
зав. кафедрой биологии и биоресурсов,
канд. биол. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры
биологии и биоресурсов
протокол № 8 от 26.02.2025г.

Заведующий кафедрой БиБР



Кравец П.П.

**Мурманск
2025**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 6 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)
ПК-1. Способен проводить мониторинг водных биологических ресурсов, среды их обитания, а также анализ полученных данных	ПК-1.1. Проводит мониторинг и анализ гидробиологических параметров ПК-1.6 Применяет подходы рационального природопользования в профессиональной деятельности	Знать: - современное состояние биоресурсов морских водорослей и беспозвоночных, а также перспективы развития аквакультуры в баренцевоморском регионе; - современные способы и методы выращивания водорослей и беспозвоночных; - основы биологического обоснования технологической схемы выращивания водорослей и беспозвоночных. - современное технологическое оборудование для выращивания беспозвоночных; - современные способы и методы выращивания беспозвоночных, влияние этих процессов на окружающую среду. Уметь: - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию материала о природных ресурсах промысловых беспозвоночных и водорослей; - применять знания биологических особенностей культивируемых объектов для разработки технологии искусственного воспроизводства; - прогнозировать последствия антропогенных воздействий на водные экосистемы и участвовать в разработке рекомендаций по их рациональному использованию. Владеть: - навыками проведения оценки биологических показателей объектов аквакультуры и условий их выращивания; - навыками биологического обоснования технологической схемы искусственного воспроизводства и выращивания беспозвоночных.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Водоросли: использование, природные ресурсы и культивирование. Использование водорослей макро- и микроскопических водорослей в странах Северной Атлантике как пищевого объекта и для получения фикоколлоидов. Использование, запасы и перспективы культивирования водорослей в условиях Баренцева и Белого морей.

Тема 2. Бурые водоросли (ламинариевые): использование, природные ресурсы, культивирование. Биологическая и экологическая характеристика ламинариевых водорослей как объектов использования и культивирования. Использование ламинариевых водорослей в пищу, для получения альгинатов и других биологически активных веществ. Природные ресурсы ламинариевых и культивирование. Типы установок для культивирования морских макроводорослей. Биотехнология культивирования ламинарии. Грибковые заболевания ламинариевых и меры борьбы. Биотехнические нормативы.

Тема 3. Бурые водоросли (фукусовые): использование, природные ресурсы.

Биологическая и экологическая характеристика фукусовых водорослей как объектов использования. Фукусовые водоросли как источник альгинатов и ряда других веществ. Добыча фукусовых водорослей в Баренцевом и Белом морях. Плантация фукусовых как биофильтр при нефтяном загрязнении.

Тема 4. Красные водоросли: использование, природные ресурсы, культивирование. Биологические и экологические особенности красных водорослей как объектов промышленного использования и культивирования. Использование красных водорослей в странах Северной Атлантике. Промысловые и перспективные для использования виды красных водорослей в северных морях России. Интенсивное культивирование анфельции. Выращивание порфиры на плантации. Грибковые поражения порфиры в условиях аквакультуры.

Тема 5. Зеленые водоросли: использование, культивирование. Общая характеристика используемых зеленых водорослей. Выращивание одноклеточных зеленых водорослей для кормления беспозвоночных (живые корма). Выращивание многоклеточных зеленых водорослей при создании искусственных рифов для очистки морских побережий.

Тема 6. Микроскопические водоросли: токсическое цветение и борьба с ним. Разнообразие микроскопических водорослей, вызывающих цветение воды, включая токсическое цветение. Условия, приводящие к токсическому цветению воды в пресных и морских водоемах. Требования к качеству воды в системах аквакультуры.

Тема 7. Водоросли как объекты аквакультуры в арктической экосистеме. Марикультура макроводорослей как сложный биологический, экологический, экономический и социальный объект. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры макроводорослей в условиях Белого и Баренцева морей.

Тема 8. Управление в аквакультуре морских макроводорослей. Возможности управления на разных уровнях организации при плантационном выращивании макроводорослей. Параметрическое описание морфологических и функциональных показателей макроводорослей в системе водоема как биокосной фитосистемы. Управление урожаем: параметрические оценки.

Тема 9. Моллюски: использование, природные ресурсы и культивирование.

Промысловые запасы и использование. Типы хозяйств. Биотехника искусственного воспроизводства и выращивания двусторчатых моллюсков (сбор спата, выращивание товарной продукции, сбор и обработка урожая). Перспективные методы разведения, выращивания моллюсков в условиях Баренцева и Белого морей.

Тема 10. Ракообразные: использование, природные ресурсы, культивирование. Биологическая и экологическая характеристика ракообразных как объектов использования и культивирования. Разведение выращивание креветок, омаров, лангустов и крабов. Технические средства для культивирования ракообразных. Культивирование речных раков.

Тема 11. Иглокожие: использование, природные ресурсы, культивирование.

Систематическое положение и биология иглокожих - объектов марикультуры. Биотехника культивирования иглокожих. Технические средства для культивирования иглокожих.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме

отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС 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. Пономарев, С. В. Аквакультура. Ч. 1: учеб. для студентов высш. и сред. образоват. орг., обучающихся по направлению подгот. бакалавриата 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура", магистратуры 35.04.07 "Водные биоресурсы и аквакультура" и специальности (СПО) 35.02.09 "Ихтиология и рыбоводство" / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - Москва: Моркнига, 2016. - 437 с.

2. Пономарев, С. В. Аквакультура. Ч. 2: учеб. для студентов высш. и сред. образоват. орг., обучающихся по направлению подгот. бакалавриата 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура", магистратуры 35.04.07 "Водные биоресурсы и аквакультура" и специальности (СПО) 35.02.09 "Ихтиология и рыбоводство" / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - Москва: Моркнига, 2016. - 423 с.

3. Пономарев, С.В. Аквакультура: учебник для вузов / С.В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 440 с. - [URL: https://e.lanbook.com/book/153922](https://e.lanbook.com/book/153922)

4. Основы марикультуры: учебное пособие / составитель Н. А. Сытник. - Керчь: КГМТУ, 2018. - 167 с. - [URL: https://e.lanbook.com/book/140636](https://e.lanbook.com/book/140636)

5. Шошина, Е. В. Аквакультура водорослей. Лабораторный практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Биология", "Водные биоресурсы и аквакультура" / Е. В. Шошина, В. И. Капков; Федер. агентство по рыболовству Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. - 99 с.

6. Саускан, В. И. Сырьевая база рыбной промышленности России: учеб. для вузов / В. И. Саускан, К. В. Тылик. - Москва: Моркнига, 2013. - 321 с.

7. Организация охраны и системы контроля промысла водных биологических ресурсов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 35.03.09(111500.62) Промышленное рыболовство уровня бакалавриата и специальности сред. проф. образования 35.02.11(111501) Промышленное рыболовство / С. В. Лисиенко, А. Н. Бойцов, С. В. Демидов, И. Г. Рыбникова. - Москва: Моркнига, 2014. - 255 с.

8. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения с помощью гидробионтов: учеб. пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. - Москва: Колос, 2009. - 351 с.

Дополнительная литература:

9. Кузьмина, И. А. Малый практикум по гидробиологии: учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений / И. А. Кузьмина. - Москва: Колос, 2007. - 227 с.

10. Организация и планирование хозяйств марикультуры: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям подгот. 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура" и 35.03.09 "Промышленное рыболовство" уровня бакалавриата / И. В. Матросова [и др.]. - Москва: Моркнига, 2016. - 194 с.

11. Сырьевая база и сырьевые ресурсы рыбной промышленности: учебное пособие / И.В. Матросова, Г.Г. Калинина, И.Г. Рыбникова, С.Е. Поздняков. - Находка: Дальрыбвтуз, 2019. - 130 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156837>

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) Электронная база данных ЭБД «EBSCO» - URL: <http://http://search.ebscohost.com/>

5) Информационный интернет ресурс - URL: <http://aquacultura.org>

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 бакалавриата, 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
	5	6	
Лекции	16	14	30
Лабораторные работы	8	8	16
Практические занятия	16	24	40
Самостоятельная работа	32	62	98

Подготовка к промежуточной аттестации		36	36
Всего часов по дисциплине	72	144	216
/ из них в форме практической подготовки			

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1	-/1
Зачет/зачет с оценкой	1/-	-	1/-
Количество контрольных работ	1	1	2

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Биологические и экологические особенности бурых водорослей как объекта промысла и аквакультуры.
2	Биологические и экологические особенности красных водорослей как объекта промысла и аквакультуры
3	Биологические и экологические особенности зеленых водорослей как объекта аквакультуры.
4	Микроскопические водоросли, вызывающие цветение воды в водоемах. Водоросли, вызывающие токсическое цветение.
5	Биология промысловых и культивируемых моллюсков.
6	Биология промысловых и культивируемых ракообразных.
7	Биология промысловых и культивируемых иглокожих.

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Использование макроскопических водорослей в странах Северной Атлантике как пищевого объекта и для получения фикоколлоидов. Запасы и культивирование. Использование макроскопических водорослей Баренцева и Белого морей как пищевого объекта и для получения фикоколлоидов. Перспективы культивирования водорослей в условиях Баренцева и Белого морей.
2	Биоресурсы бурых водорослей северных морей. Биологические особенности жизненного цикла ламинариевых и фукусовых водорослей. Определение массы (сырой и сухой), площади поверхности разновозрастных растений на примере фукусов/ ламинарий. Расчеты скорости и интенсивности роста массы. Сезонная динамика изменения массы пластины ламинарии в условиях северных морей.
3	Биотехнология культивирования ламинарии. Типы плантаций ламинариевых. Урожай и урожайность плантации ламинарии. Культивирование ламинарии в связи с факторами среды (биогены, интенсивность движения воды). Заболевания ламинариевых.
4	Бурые водоросли: фукусовые. Использование, ресурсы. Плантация фукусовых как биофильтр.

5	Разнообразие красных водорослей, используемых и перспективных для выращивания в условиях Баренцева и Белого морей. Биотехника культивирования красных водорослей. Интенсивная культура анфельции. Мелиорация природных зарослей анфельции. Биотехника культивирования порфиры. Заболевания порфиры в аквакультуре.
6	Зеленые водоросли. Культивирование хлореллы (живой корм для беспозвоночных при выращивании молоди рыб). Культивирование хлореллы для очистки сточных бытовых вод. Культивирование зеленых водорослей (энтероморфы и других) на искусственных рифах для очистки морского побережья.
7	Разнообразие токсических микроскопических водорослей в пресных и морских водоемах. Цветение водоемов и гидробионты. Синезеленые, динофитовые, зеленые водоросли.
8	Современное состояние и перспективы развития аквакультуры морских макроводорослей в условиях Белого и Баренцева морей. Управление в аквакультуре. Параметрическое описание растений как биокосной фитосистемы и ближайшего жизненного пространства.
9	Культивирование моллюсков.
10	Разведение и выращивание ракообразных.
11	Выращивание иглокожих.
12	Расчет хозяйства марикультуры по выращиванию тихоокеанской устрицы (по заданной мощности).
13	Расчет хозяйства марикультуры по воспроизводству камчатского краба по заданному количеству жизнестойкой молоди (по заданной мощности).