

**Компонент ОПОП  
направленность (профиль)**

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

**наименование ОПОП**

**Б1.В.ДВ.03.02**

**шифр дисциплины**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

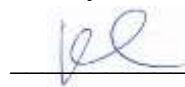
**Моделирование роста объектов аквакультуры**

Разработчик (и):  
Приймак П.Г.,  
доцент кафедры  
биологии и биоресурсов  
канд. биол. наук

Ковалева Т.О.,  
ст. преподаватель кафедры  
биологии и биоресурсов

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 4 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-2. Способен проводить оценку рыбоводно-биологических показателей объектов аквакультуры и условий их выращивания | ПК-2.1. Способен контролировать состояние биологических показателей объектов аквакультуры<br>ПК-2.2. Способен контролировать состояние биологических показателей условий выращивания объектов аквакультуры | <b>Знать:</b> биологические показатели объектов аквакультуры, условия выращивания объектов аквакультуры<br><b>Уметь:</b> контролировать состояние биологических показателей объектов аквакультуры, контролировать состояние биологических показателей условий выращивания объектов аквакультуры<br><b>Владеть:</b> способностью контролировать состояние биологических показателей объектов аквакультуры, способностью контролировать состояние биологических показателей условий выращивания объектов аквакультуры |

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Концепция роста.** Уравнение роста животных. Формы роста: линейный, рост массы, увеличение энергоемкости тела, массы его разных компонентов, бесконечный и конечный, изометрический и аллометрический. Обзор основных моделей роста и развития. Соотношения и зависимости в анализе роста.

**Тема 2. Факторы, влияющие на рост и развитие гидробионтов.** Абиотические и биотические факторы – рацион, размеры тела, конкуренция. Управляющие механизмы, регулирующие темп роста и эффективность конвертирования пищи.

**Тема 3. Методы изучения роста гидробионтов.** Количественные показатели роста. Способы измерения длины и массы.

**Тема 4. Возрастные группы.** Темпы индивидуального и группового роста рыбы.

**Тема 5. Понятие о генеративном росте.** Методы изучения генеративного роста. Влияние на плодовитость гидробионтов факторов среды.

**Тема 6. Обмен веществ гидробионтов.** Скорость и интенсивность обмена. Типы обмена веществ. Зависимость скорости обмена веществ от факторов среды. Особенности обмена веществ гидробионтов. Обмен веществ гидробионтов в гомотермальной и гетеротермальной среде. Эффективность роста у рыб северных морей. Экскреция. Кривая темпа роста от величины рациона.

**Тема 7. Питание гидробионтов.** Типы и способы добывания пищи и методы изучения питания гидробионтов. Механизмы питания. Количественная оценка скорости питания. Влияние факторов среды на процессы питания. Доступность корма важнейший аспект трофических отношений водных животных. Абиотические и биотические факторы, регулирующие пищедобывательную активность гидробионтов. Трофический полиморфизм.

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

1. Методические указания к самостоятельной работе и формам контроля для студентов всех форм обучения

2. Методические указания к практическим работам для студентов всех форм обучения

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

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

**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 : 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. : ил. – **8 экз.**
2. **Ким Г. Н.**, Марикультура : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Водные биоресурсы и аквакультура" уровня бакалавриата / Г. Н. Ким, С. Е. Лескова, И. В. Матросова. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 266 с.-**12 экз.**

##### ***Дополнительная литература:***

1. **Пономарев, С. В.**, Корма и кормление рыб в аквакультуре : учеб. для вузов / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева; под общ. ред. С. В. Пономарева. - Москва : Моркнига, 2013. - 409, [3] с. : ил. - Библиогр.: с. 406-407. – **10 экз.**
2. **Анохина, В. С.**, Основы промысловой ихтиологии : учеб. пособие для вузов / В. С. Анохина, Д. К. Мамедов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 179 с. : цв. ил. - Имеется электрон. аналог 2012 г. - Библиогр.: с. 173-179. – **50 экз.**
3. **Интересова, Е. А.** Пресноводная аквакультура : учебное пособие / Е. А. Интересова. — Томск : ТГУ, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-94621-987-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202460>
4. **Власов, В. А.** Селекционно-племенная работа в рыбоводстве : учебник для вузов / В. А. Власов, Г. И. Пронина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7975-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183136>

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

1. *Справочно-правовая система. Консультант Плюс* - URL: <http://www.consultant.ru/>
2. *Министерство науки и высшего образования Российской Федерации* URL: <https://minobrnauki.gov.ru/>
3. *Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки* URL: <https://obrnadzor.gov.ru/>
4. *Федеральный портал «Российское образование»* URL: <http://www.edu.ru/>
5. *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»* URL: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)
6. *Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов* URL [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)
7. *Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов* URL [fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru)
8. *Портал инклюзивного образования* URL <https://xn--80aabdcrejeebhqo2afglbd3b9w.xn--p1ai/>
9. *Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"* URL <http://e.lanbook.com>
10. *Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"* URL <http://biblioclub.ru/>

11. Электронно-библиотечная система "IPRbooks" URL <http://iprbookshop.ru>
12. Электронно-библиотечная система "Рыбохозяйственное образование" URL <http://lib.klgtu.ru/jirbis2/>
13. Электронная библиотечная система "Консультант студента" URL <http://www.studentlibrary.ru/>
14. Электронно-библиотечная система ЭБС "Троицкий мост" URL <http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib>
15. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru" URL <https://www.book.ru/>
16. Электронно-библиотечная система "ibooks.ru" URL <http://ibooks.ru/>
17. Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика" URL <http://www.bibliorossica.com>
18. Электронно-библиотечная система "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" URL <http://www.rucont.ru/>
19. Электронно-библиотечная система "Юрайт" URL <https://urait.ru/>
20. Электронно-библиотечная система Интермедиа URL <http://www.intermedia-publishing.ru/mgr/allowed/>
21. ЭБС "БиблиоТех" URL <https://mstuedu.bibliotech.ru/>
22. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" URL <http://www.knigafund.ru/>
23. ЭБС [znaniium.com](http://znaniium.com) издательства "ИНФРА-М" URL <http://www.znaniium.com>
24. ЭБС НИТУ "МИСиС" URL <http://lib.misis.ru/registr.html>

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

- 1) *Операционная система Microsoft Windows Vista*
- 2) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 3) *Офисный пакет Microsoft Office 2010*
- 4) *Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating*
- 5) *Электронный переводчик PROMT NET 8.5*
- 6) *Электронный переводчик PROMT NET 9.5*
- 7) *Электронные словари ABBYY Lingvo x3*
- 8) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*
- 9) *SANAKO STUDY 1200*
- 10) *АСОН: САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2011, ЛОЦМАН:PLM, Материалы и Сортаменты, АРМ FEM, КОМПАС-3D V13*
- 11) *Программные продукты Autodesk*
- 12) *Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x/10.x*
- 13) *MathWorks MATLAB 2009 /2010*
- 14) *Программный комплекс «Компьютерная деловая игра БИЗНЕС-КУРС: Максимум. Версия 1. Коллективный вариант на 10 команд»*
- 15) *Statsoft Statistica for Windows v.6, Statsoft Statistica Neural Networks for Windows v.6*
- 16) *ПСП «Стройэкспертиза» комплекс программ «Фундаменты»*
- 17) *SCADsoft SCAD Office версия 21*
- 18) *Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite, антивирус Dr.Web Server Security Suite*
- 19) *Комплекс программного обеспечения «А-ноль»*
- 20) *Программа «Адепт: Управление строительством. Управление проектами»*
- 21) *Программный продукт «Tоросад»*
- 22) *Программный продукт Erwin Data Modeler*
- 23) *Программный комплекс «ГРАНД-смета версия STUDENT»*
- 24) *Программное обеспечение T-FLEX*
- 25) *Антивирус Avira Business Security Suite*

- 26) Программное обеспечение «Антиплагиат»  
 27) 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях  
 28) Программный продукт АБС «Управление кредитной организацией» для ВУЗов  
 29) Программный продукт CorelDRAW Graphics Suite X4 Classroom License MUL 15+1  
 30) Программный продукт ChemBioOffice Ultra Academic Edition

## 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 4 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной нагрузки                                           | Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения |             |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                | Очная                                                    |             |
|                                                                | Семестр<br>5                                             | Всего часов |
| Аудиторные часы                                                |                                                          |             |
| Лекции                                                         | 16                                                       | 16          |
| Практические занятия                                           | 32                                                       | 32          |
| Лабораторные работы                                            | -                                                        | -           |
| Часы на самостоятельную и контактную работу                    |                                                          |             |
| Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) |                                                          |             |
| Прочая самостоятельная и контактная работа                     | 96                                                       | 96          |
| Подготовка к промежуточной аттестации                          |                                                          |             |
| Всего часов по дисциплине                                      | 144                                                      | 144         |

Формы промежуточного и текущего контроля:

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| Экзамен                               |   |   |
| Зачет/зачет с оценкой                 | + | + |
| Курсовая работа (проект)              |   |   |
| Количество расчетно-графических работ |   |   |
| Количество контрольных работ          | 1 | 1 |
| Количество рефератов                  |   |   |
| Количество эссе                       |   |   |

## Перечень практических занятий по формам обучения

Таблица 6- Перечень практических работ

| №<br>п/п | Темы практических занятий |
|----------|---------------------------|
| 1        | 2                         |

|   |                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Изучение зависимости биологических процессов от температуры (на примере дафний)  |
| 2 | Определение кормового коэффициента, кормовых затрат и белкового отношения кормов |
| 3 | Расчет энергетической питательности кормов                                       |
| 4 | Использование различных моделей для расчета суточной нормы кормления             |
| 5 | Определение скорости роста рыбы                                                  |
| 6 | Методы изучения темпа роста рыб                                                  |
| 7 | Измерение рыб разных систематических групп                                       |
| 8 | Определение возраста рыб                                                         |
| 9 | Обобщающий коллоквиум.                                                           |