

**Компонент ОПОП
направленность (профиль)**

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

наименование ОПОП

Б1.О.21

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

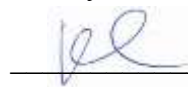
Биологические основы рыбоводства

Разработчик (и):
Ковалева Т.О.,
ст. преподаватель кафедры
биологии и биоресурсов

Макеенко Г.А.,
доцент кафедры биологии и биоресурсов
канд. биол. наук

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 5 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)
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.1. Обоснованно использует современные технологии в области аквакультуры.	Знать: современные технологии в области аквакультуры. Биологические основы рыбоводства. Уметь: использовать современные технологии в области аквакультуры Владеть: навыком использования технологий в области аквакультуры

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Биологические основы рыбоводства как наука

Предмет, методы, задачи рыбоводства. Краткая история рыбоводства. В.П. Врасский - инициатор и организатор первых работ по искусственному воспроизводству рыб в России. Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу.

Тема 2. Теория экологических групп рыб и ее значение для рыбоводства

Теория этапности развития рыб и ее значение для рыбоводства. Внутривидовая биологическая дифференциация и ее значение для воспроизводства ценных видов рыб. Дифференциация популяций осетра. Внутривидовая структура лососей. Реакция популяций рыб на нарушение условий их миграции и размножения.

Тема 3. Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством

Теория экологических групп рыб и ее значение для рыбоводства. Теория этапности развития рыб и ее значение для рыбоводства. Влияние факторов внешней среды на процесс созревания, овуляцию и спермиацию у рыб. Нарушение гаметогенеза и полового цикла в связи с изменением условий размножения. Периоды развития и роль факторов внешней среды в онтогенезе рыб. Теория критических периодов. Выживание рыб на отдельных этапах развития. Промысловый возврат, биологическое выживание, рыбоводный коэффициент.

Тема 4. Биологические основы управления половыми циклами рыб

Эколого-физиологические основы управления половыми циклами рыб при искусственном воспроизводстве. Гормональная регуляция репродуктивной функции рыб. Факторы, определяющие гонадотропную активность гипофиза, рыбы-доноры. Определение гонадотропной активности гипофиза рыб. Гормональные препараты теплокровных животных и другие вещества заменители гипофиза рыб.

Тема 5. Биологические особенности производителей, получения половых продуктов и осеменения икры рыб

Влияние возраста производителей на жизнестойкость потомства. Заготовка производителей и способы их доставки на рыбоводные заводы и нерестово-выростные хозяйства. Определение степени зрелости гонад. Методы стимулирования созревания половых клеток у различных биологических групп осетровых. Влияние внешних условий на действие гипофизарных инъекций и на рыбоводное качество икры. Способы получения зрелой икры и спермы, осеменения икры. Оценка качества половых клеток рыб. Эффективность различных способов осеменения икры в зависимости от биологических особенностей половых клеток разных видов рыб. Способы хранения и транспортировки

икры и спермы.

Тема 6. Биологическое обеспечение условий инкубации икры

Биологические основы подготовки икры к инкубации. Внезаводской и заводской методы инкубации икры рыб, инкубационные аппараты. Выбор режима инкубации в зависимости от видовых адаптаций. Факторы, влияющие на процесс инкубации икры, и возможность их регулирования. Продолжительность и особенности инкубации икры различных видов рыб.

Тема 7. Биологическое обеспечение условий выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб

Выбор рыбоводного оборудования для выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб в зависимости от эколого-физиологических свойств вида. Выдерживание предличинок и подращивание личинок рыб. Методы выращивания молоди рыб, их преимущества и недостатки. Биологическое обоснование длительности выращивания молоди проходных и полупроходных рыб. Способы учёта молоди рыб. Современные методы мечения рыб. Выпуск молоди, мероприятия, обеспечивающие наибольшее её выживание.

Тема 8. Интенсификация рыбоводных процессов

Цели и методы интенсификации рыбоводных процессов. Смешанные посадки, добавочные рыбы, поликультура. Теоретические основы удобрения прудов. Живые корма, биологические основы массового культивирования кормовых беспозвоночных. Теоретические основы кормления. Требования к качеству комбикорма. Неживые корма, их характеристика. Способы производства комбикормов. Влияние факторов внешней среды на эффективность кормления. Кормовой коэффициент, истинный и рабочий, факторы определяющие их величину. Хранение кормов, определение их качества. Приготовление корма на рыбоводном предприятии.

Тема 9. Акклиматизация рыб, пищевых и кормовых беспозвоночных

Теоретические основы акклиматизации гидробионтов, терминология. Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации. Принципы и методы выбора форм для акклиматизации. Категории процесса акклиматизации. Методы, способы, оценка результатов акклиматизации. Объекты акклиматизации. Кормовые беспозвоночные. Значение внешней среды и свойств гидробионтов при акклиматизации.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к самостоятельной работе и формам контроля представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к практическим и лабораторным работам представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ 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, представлен на официальном сайте МГТУ 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:

1. Мельников, В. Н., Биотехнические основы промышленного рыболовства : учеб. для вузов / В. Н. Мельников. - Москва : Лег. и пищевая пром-сть, 1983. - 216 с. – 3 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. Аринжанов, А. Е. Основы промышленного рыболовства : учебное пособие / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 318 с. — ISBN 978-5-7410-1360-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54135.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Бушуев, В. П. Биологические основы рыбоводства : учебное пособие / В. П. Бушуев. — Находка : Дальрыбвтуз, 2019. — 232 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156841>

Дополнительная:

5. Осадчий, В. М., Рыбохозяйственное законодательство : учеб. для вузов / В. М. Осадчий. - Москва : Моркнига, 2013. - 275 с. : ил. - Библиогр.: с. 273. – 96 экз.
6. Оценка угроз морской экосистеме Арктики, связанных с промышленным рыболовством, на примере Баренцева моря / Д. В. Боханов, Д. Л. Лайус, А. Р. Моисеев, К. М. Соколов. — М. : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013. — 108 с. — ISBN 978-5-9904747-1-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64672.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
7. Нечаева, Т. А. Биологические основы рыбоводства : методические указания / Т. А. Нечаева. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191286>
8. Нечаева, Т. А. Практикум и КР по биологическим основам рыбоводства : методические указания / Т. А. Нечаева. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2019. — 21 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162716>
9. Сухова, Е. А. Комментарий к Федеральному закону от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» / Е. А. Сухова, Е. Н. Абанина, О. В. Зенюкова. — М. : Новая правовая культура, 2007. — 186 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/1330.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
10. Шихшабекова, Б. И. Биологические основы рыбоводства : методические указания / Б. И. Шихшабекова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 17 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254615>

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
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов URL school-collection.edu.ru
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов URL fcior.edu.ru
8. Портал инклюзивного образования URL <https://xn--80aabdсpejeebhqo2afglbd3b9w.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 "Рукопт" 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 znaniy.com издательства "ИНФРА-М" URL <http://www.znaniy.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) ASCON: 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 «Торосад»
- 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 МГТУ;

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				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	3											
Лекции	30			30								
Практические занятия	30			30								
Лабораторные работы	14			14								
Самостоятельная работа	70			70								
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36								
Всего часов по дисциплине	180			180								
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
	<i>Практические работы.</i>
1	Практическая работа №1. Оплодотворение. Дробление. Бластуляция. Гастрюляция
2	Практическая работа №2-3. Сомитогенез.
3	Практическая работа №4. Васкуляризация желточного мешка.

4	Практическая работа №5. Образование опорных лучей в хвостовом плавнике.
5	Практическая работа №6. Период предличиночного развития
6	Практическая работа №7. Период личиночного развития
7	Практическая работа №8. Мальковый период.
	<i>Семинарские занятия.</i>
8	Практическая работа №9. Биология основных объектов тепловодных и холодноводных прудов
9	Практическая работа №10. Методы племенной работы в рыбоводстве: отбор и подбор производителей, инвентаризация и мечение рыбы.
10	Практическая работа №11. Заводской метод оплодотворения икры и получения молоди
11	Практическая работа №12. Инкубация икры, выращивание личинок и мальков в нерестовых, мальковых и выростных прудах. <i>Инкубационные аппараты.</i>
12	Практическая работа №13. Методы ихтиопатологического обследования рыб и классификация заболеваний. <i>Основные болезни рыб, наиболее часто появляющиеся при искусственном воспроизводстве рыб. Паразитарные заболевания. Болезни, возникающие при ухудшении условий ОС, вызываемые несбалансированными кормами. Клиническая картина незаразных заболеваний.</i>
13	Практическая работа №14. Кормление рыб. <i>Физиологические особенности. Питательность кормов. Техника кормления.</i>
14	Практическая работа №15. Мелиорация рыбоводных прудов. <i>Удобрение прудов. Основные минеральные и органические удобрения. Борьба с зарастанием и заиливанием.</i>

Перечень лабораторных занятий по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	2
	Очная форма
1	Лабораторная работа №1. Морфологические особенности икры различных экологических групп
2	Лабораторная работа №2-3 Определение стадий развития икры (<i>на примере икры сига обыкновенного</i>)
3	Лабораторная работа №4. Определение стадий развития личинок (<i>на примере личинок лососевых</i>)
4	Лабораторная работа №5. Оценка физиологического состояния рыбы (<i>степень ожирения, упитанность</i>)
5	Лабораторная работа №6. Определение зрелости половых желез самок и половых продуктов самцов
6	Лабораторная работа №7. Изучение плодовитости рыб (<i>коэффициент зрелости, индивидуальная плодовитость, индивидуальная относительная плодовитость, показатель относительной плодовитости, популяционная плодовитость</i>)

Перечень примерных тем курсовой работы

№ п/п	Темы курсовой работы
1	2
1	Биологическое обоснование искусственного воспроизводства ценных промысловых рыб (<i>лососевых, сиговых, осетровых, карповых т.д.</i>)
2	Особенности эмбрионального, предличиночного, личиночного и малькового

	периодов развития исследуемого вида рыб (<i>лососевых, сиговых, осетровых, карповых т.д.</i>)
3	Способы получения икры и спермы у рыб, учета и осеменения икры, подготовки икры к инкубации (<i>лососевых, сиговых, осетровых, карповых т.д.</i>)