

Компонент ОПОП 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
направленность (профиль) Водные биоресурсы и аквакультура в Арктическом регионе  
наименование ОПОП

Б1.О.19  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Ихтиология

Разработчик:

Тюкина О. С.

ФИО

старший преподаватель

должность

нет

ученая степень, звание

Долгов А. В.

ФИО

профессор

должность

д.б.н.

ученая степень, звание

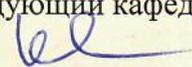
Утверждено на заседании кафедры

биологии и водных биоресурсов

наименование кафедры

протокол № 9 от 24.03.2023

Заведующий кафедрой



подпись

БиВБ

Кравец П. П.

ФИО

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 7 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-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• морфологию, анатомию, экологию и основы систематики рыб;</li><li>• географическое распространение, этапы жизненного цикла;</li><li>• роль ихтиофауны в функционировании водных экосистем;</li><li>• роль в народном хозяйстве основных объектов рыбоводства и рыболовства.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• пользоваться лабораторным оборудованием и ихтиологическим инвентарем,</li><li>• описывать представителей ихтиофауны,</li><li>• понимать, излагать и критически анализировать результаты ихтиологических исследований;</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками идентификации основных групп и видов рыб;</li><li>• методами ихтиологических исследований.</li></ul>

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Введение.** Ихтиология как наука.

**Тема 2. Морфологическое строение рыб.** Основные черты организации рыб как водных животных. Обусловленность формы тела. Основные типы движения рыб. Типы рта, расположение и величина глаз, соединения жаберных перепонки, плавники, их расположение. Типы чешуи, формулы боковой линии.

**Тема 3. Сравнительная анатомия рыб и рыбообразных.** Кожные покровы и наружный скелет низших позвоночных. Мускулатура и внутренний скелет. Нервная система и органы чувств. Органы дыхания. Органы пищеварения. Сердечно-сосудистая система. Мочеполовая. Водно-солевой обмен. Эндокринная система.

**Тема 4. Распространение рыб и основы зоогеографии.** Закономерности распространения рыб в Мировом океане и континентальных водоемах. История формирования фауны рыб морей и континентальных водоемов.

**Тема 5. История ихтиологических исследований.**

**Тема 6. Взаимоотношения рыб и среда.** Экологические группы рыб в зависимости от места обитания, абиотических и биотических факторов. Влияние различных факторов на биологические процессы у рыб, их распределение и поведение. Антропогенные факторы.

**Тема 7. Питание рыб.** Экологические группы рыб по характеру питания. Спектр питания и способы захвата кормовых организмов. Избирательная способность в питании. Кормовые ресурсы и кормовая база. Возрастные, локальные, суточные изменения питания. Пищевая конкуренция. Интенсивность питания и ее динамика. Кормовые коэффициенты. Качественная характеристика питания. Пищевые цепи в водоемах.

**Тема 8. Жизненные циклы и размножение рыб.** Периоды жизненного цикла рыб. Этапность развития (теория В.В.Васнецова). Критические периоды в развитии рыб. Циклические изменения, их связь с онтогенезом. Способы размножения рыб. Гермафродитизм. Половой диморфизм. Сроки размножения. Процесс созревания половых продуктов, стадии зрелости, их продолжительность. Время нереста и его адаптивное значение. Экологические группы по нерестовому субстрату. Форма, размер и строение икринок различных экологических групп рыб. Плодовитость рыб, видовая абсолютная, популяционная.

**Тема 9. Возраст и рост рыб.** Продолжительность жизни и размеры рыб. Особенности роста рыб: изменение в онтогенезе, по сезонам, популяционные и индивидуальные различия. Влияние на рост рыб абиотических и биотических факторов. Характеристика весового и линейного роста рыб. Упитанность рыб. Приспособительное значение роста. Способы ретроспективной оценки роста рыб. Значение определения возраста рыб. Определение возраста по различным элементам. Возрастные группы.

**Тема 10. Ихтиоценоз и миграции.** Общие понятия об ихтиоценозе. Рыбопродуктивность водоема. Ихтиомасса, пополнение, остаток, возраст полового созревания, кульминация ихтиомассы. Динамика численности стада рыб. Рациональное использование рыбных запасов. Структура популяций рыб и закономерности их изменений. Возрастная и половая структура. Многовозрастная структура популяции. Рыбы с коротким жизненным циклом. Нерестовая популяция. Естественная, промысловая и общая смертность. Факторы пополнения и смертности. Оценка запасов рыб и прогнозирование величины возможных уловов. Классификация миграций рыб. Понятие о миграционных циклах. Причины миграции, миграционный импульс. Влияние абиотических и биотических факторов на миграции. Суточные вертикальные миграции.

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

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных, практических и курсовой работ 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 литература*

1. Баклашова, Т. А. Практикум по ихтиологии : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Т. А. Баклашова. - Москва : Агропромиздат, 1990. - 223 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). - ISBN 5-10-000997-7 : 16-00.

2. Аполлова, Т. А. Практикум по ихтиологии : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аполлова, Л. Л. Мухордова, К. В. Тылик. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : Моркнига, 2013. - 324, [10] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 324. - ISBN 978-5-903081-81-3 : 250-00.

3. Пономарев, С. В. Ихтиология : учеб. для высш. и сред. проф. учеб. заведений по специальности (СПО) "Ихтиология и рыбоводство", направлению (ВПО) "Водные биоресурсы и аквакультура", магистратуре по направлению (ВПО) "Водные биоресурсы и аквакультура" ("Рыбное хозяйство"), науч. специальностям "Ихтиология" и "Рыбное хозяйство и аквакультура" / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 567 с. : ил. - Библиогр.: с. 562. - ISBN 978-5-903080-14-4 : 369-00.

### *Дополнительная литература*

1. Котляр, О. А. Курс лекций по ихтиологии : учеб. пособие для вузов. [В 2 ч.] : 1. Систематика и таксономия рыб. 2. Взаимоотношения рыб с внешней средой / О. А. Котляр, Р. П. Мамонтова. - Москва : Колос, 2007. - 589 с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 582-583. - ISBN 978-5-10-003963-1 : 428-00.

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. - ISBN 978-5-86185-704-8 : 667-99.

3. 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, [1] с. : ил. - (Учебник). - ISBN 978-5-903081-16-5 : 438-00.

4. 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. : ил. - (Учебник). - ISBN 978-5-903082-16-2 : 398-00.

5. Солдатов, В.К. Рыбы и рыбный промысел: курс частной ихтиологии / В.К. Солдатов. – Москва ; Ленинград : Государственное издательство , 1928. – 335 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436987>. – ISBN 978-5-4475-6613-5. – Текст : электронный.

6. Балыкин, П. Оценка состояния запасов и управление промыслом морских рыб : учебное пособие : [16+] / П. Балыкин, А. Бонк, А. Станцев ; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – Петропавловск-Камчатский : Всемирный фонд дикой природы, 2014. – 71 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578031>. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный.

7. Мирошникова, Е. Общая ихтиология : практикум / Е. Мирошникова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский

государственный университет, 2011. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259273>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

8. Мирошникова, Е. Частная ихтиология : практикум / Е. Мирошникова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 184 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259271>. – Текст : электронный.

## **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) Систематика органического мира [http://mr-1.ru/HT/system\\_description.htm](http://mr-1.ru/HT/system_description.htm)

5) Мировой реестр морских видов WoRMS <http://www.marinespecies.org/>

6) Рыбы России <http://www.sevin.ru/vertebrates>

7) База по систематике и таксономии рыб <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog>

8) База данных по личинкам рыб <http://www.larvalbase.org>

9) Международная Красная книга <http://www.iucnredlist.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 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		
	Семестр		Всего часов
	2	3	
Лекции	24	20	44
Практические занятия	-	16	16
Лабораторные работы	32	8	40
Самостоятельная работа	88	28	116
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>252</b>
/ из них в форме практической подготовки	32	8	40

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1	1
Зачет/зачет с оценкой	1/-	-/-	1
Курсовая работа (проект)	1	-	1

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
	2 семестр
1	Внешнее строение и формы тела рыб
2	Анатомические особенности костистых рыб
3	Анатомические особенности хрящевых рыб
4	Скелет костистых и хрящевых рыб
5	Основы зоогеографии рыб
	3 семестр
1	Методика биологических исследований рыб

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	История ихтиологии как науки
2	НИИ, изучающие биологические ресурсы морей и пресных вод
3	Влияние на рыб абиотических факторов
4	Биотические взаимоотношения рыб
5	Изучение питания рыб
6	Плодовитость и степень зрелости гонад
7	Возраст и темп роста рыб
8	Ихтиоценоз

9	Миграции рыб
---	--------------

### Перечень примерных тем курсовой работы

№ п/п	Темы курсовой работы
1	2
1	Морфологическая изменчивость атлантической трески <i>Gadus morhua morhua</i> Баренцева моря.
2	Сезонная изменчивость распределения атлантической трески <i>Gadus morhua morhua</i> Баренцева и Норвежского морей.
3	Особенности ихтиофауны озера Имандра.
4	Изменения спектров питания рыб Баренцева моря.
5	Микропластик в пище морских рыб.
6	Особенности питания пескороек речной миноги <i>Lampetra fluviatilis</i> .
7	Ихтиопланктон Баренцева и Норвежского морей.
8	Миграции молоди рыб в зарегулированных реках.
9	Методы определения возраста у различных представителей хрящевых рыб.
10	Внутривидовые взаимоотношения атлантической трески <i>Gadus morhua morhua</i> Баренцева и Норвежского морей.
11	Межвидовые взаимоотношения рыб на примере ихтиоценозов арктических морей России.
12	Видообразование цихлид африканских озер Малави, Танганьика и Виктория.