

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ИХТИОЛОГИЯ

Методические указания по выполнению практических заданий,
самостоятельной работе и написанию контрольной работы

НОВОСИБИРСК 2022

УДК
ББК

Кафедра биологии, биоресурсов и аквакультуры

Составитель канд. биол. наук, доцент *П.В. Белоусов*

Рецензент канд. биол. наук, доц. *С.В. Баталова*

Ихтиология: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технол. фак-т; сост. П.В. Белоусов. – Новосибирск, 2022. – 29 с.

Методические указания по выполнению практических заданий, самостоятельной работе и написанию контрольной работы разработаны в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Представлены методические указания по выполнению практических занятий и самостоятельной работе. Приведены общие требования по написанию контрольной работы и ее структуре, правилам оформления. Приведены вопросы для подготовки к зачету и тематика контрольных работ.

Предназначены для студентов Биолого-технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом БТФ (протокол № 8 от 19 сентября 2022 г.).

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи учебной дисциплины

Ихтиология - наука о рыбах, изучающая их биологию и запасы в морях и внутренних водоемах. Выделяют общую ихтиологию, изучающую строение рыб (анатомию, физиологию, условия жизни, включая среду обитания) и частную ихтиологию, изучающую отличительные признаки и биологию отдельных видов.

В соответствии с назначением основной **целью** дисциплины является выработка у студентов логического мышления, способности анализировать особенности роста и развития рыб в целях производства продукции, что является основой в подготовке студентов к пониманию принципов работы с рыбами.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие **задачи**:

- изучение систематики;
- изучение эволюции системы органов;
- биология и экология основных промысловых видов рыб.

Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина «Ихтиология» направлена на формирование следующих знаний, умений и навыков.

Таблица 1 - Осваиваемые знания, умения, навыки

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки
1.	Знать:
1.1.	основные вопросы ихтиологии
1.2.	особенности физиологического строения рыб
1.3.	основные виды и семейства рыб
1.4.	места обитания, размножения и нагула рыб
1.5.	роль и значение ихтиологии в системе агропромышленного комплекса
2.	Уметь:
2.1	определять вид, род и семейство рыбы
2.2	планировать и осуществлять экспериментальные исследования, обрабатывая их и делать научно-обоснованные выводы из результатов
2.3	давать самостоятельную оценку различным концепциям, теориям, направлениям в ихтиологии с позиций современных научных достижений
2.4	подготовить и провести эксперимент по экстерьерным и интерьерным показателям

2.5	проводить биометрическую обработку экспериментальных данных
2.6	протоколировать, систематизировать и обобщать результаты исследований
2.7	интерпретировать полученные результаты
3.	Владеть:
3.1.	терминологией в области ихтиологии

Виды и формы контроля

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль проводится периодически в конце занятий с целью усвоения студентами выданного учебного материала. Текущий контроль проводится в форме опроса, тестирования, проверки выполнения заданий.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки уровня освоения дисциплины. Форма контроля - самостоятельное выполнение домашних заданий.

Виды активных методов и форм обучения

Формы - лекции, практические аудиторные занятия, индивидуальные (групповые) академические консультации, текущая самостоятельная работа по выполнению заданий.

Методы – контрольная работа, дискуссии, анализ конкретных ситуаций, проблемная лекция, лекция–визуализация.

Межпредметные связи

Дисциплина «Ихтиология» основывается на знании студентами географии, общей биологии, зоологии позвоночных, физиологии животных, биологии размножения и развития. В свою очередь, усвоение основ ихтиологии обеспечит студентов знаниями и профессиональными навыками по другим отраслям животноводства.

Содержание и организация самостоятельной работы

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнять следующие виды самостоятельной работы:

Вид работы	Количество часов
	<i>очная</i>
Выполнение домашнего задания по всем разделам курса	18
Подготовка к тестированию по всем темам курса	9
Написание контрольной работы	12
Подготовка к экзамену	27
Всего	66

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ИХТИОЛОГИЯ

Тема 1.1. Предмет и задачи ихтиологии

Ихтиология как наука. Народнохозяйственное значение ихтиологии. Мировые уловы в морях и материковых водоемах.

Внешние признаки рыб: способы движения рыб, форма тела, плавники и их функции. Кожа, чешуя, железы и их значение (ядоносное и ядовитые рыбы). Пигментные клетки и окраска рыб.

Вопросы для самопроверки по теме 1.1.

1. Что изучает наука ихтиология?
2. С какими науками тесно связана ихтиология?
3. В каком океане добывают основную массу товарной рыбной продукции?
4. Назовите основные районы международного рыболовства.
5. Какая ихтиофауна преобладает в морях?
6. Какая ихтиофауна преобладает в пресноводных водоемах?
7. Назовите основные формы тела рыб.
8. От чего зависит положение рта у рыб?
9. Назовите способы движения рыб.
10. Какие существуют типы плавания?
11. Назовите основные функции кожи рыб.
12. Из чего состоит кожа рыб?
13. Для чего служат пигментные клетки кожи рыб?
14. Охарактеризуйте типы чешуи рыб.
15. Как определяют возраст рыб?

Тема 1.2. Особенности строения опорно-двигательного аппарата рыб

Скелет: осевой, висцеральный. Мускулатура: соматическая и висцеральная.

Вопросы для самопроверки по теме 1.2.

1. Какие основные функции выполняет скелет рыб?
2. На какие отделы делится внутренний скелет рыб?
3. Чем представлен осевой скелет рыб?
4. У каких рыб сохраняется хорда?
5. Чем представлен осевой скелет рыб?
6. Назовите виды позвонков.
7. Назовите отделы скелета черепа рыб.

8. Охарактеризуйте строение позвонка.
9. Охарактеризуйте строение плавников.
10. Охарактеризуйте мускулатуру рыб.

Тема 1.3. Основные системы внутренних органов у рыб

Пищеварительная система. Плавательный пузырь. Органы дыхания. Сердечно-сосудистая система. Выделительная система. Нервная система.

Вопросы для самопроверки по теме 1.3.

1. Как устроена пищеварительная система рыб?
2. Что такое копула?
3. От чего зависит строение жаберного аппарата рыб?
4. Назовите отделы кишечника рыб.
5. Охарактеризуйте пищеварительные железы рыб.
6. Какие функции выполняет плавательный пузырь?
7. Охарактеризуйте открытопузырных и закрытопузырных рыб.
8. Что такое газовая железа рыб?
9. Что такое овал?
10. Что служит органами дыхания рыб?
11. Из чего состоит жаберный аппарат рыб?
12. Охарактеризуйте механизм дыхания рыб.
13. Назовите дополнительные органы дыхания рыб.
14. Назовите основные функции крови.
15. Что включает в себя кровеносная система рыб?
16. Охарактеризуйте выделительную систему рыб.

Тема 1.4. Строение органов размножения. Экология нереста

Строение воспроизводительной системы самцов и самок. Способы размножения. Возраст наступления половой зрелости. Половой диморфизм и сроки размножения. Шкалы зрелости, коэффициент и индекс зрелости. Размеры икринок и способы откладки икры. Плодовитость рыб.

Вопросы для самопроверки по теме 1.4.

1. Чем представлена половая система рыб?
2. Назовите типы яичников рыб.
3. Назовите типы семенников рыб.
4. Что такое гиногенез?
5. Назовите способы оплодотворения рыб.
6. На какие группы подразделяют рыб по характеру размножения?

7. От чего зависит время наступления половой зрелости?
8. Назовите три типа размерно-полового соотношения рыб.
9. Что такое половой диморфизм?
10. Охарактеризуйте стадии половой зрелости самок.
12. Охарактеризуйте стадии половой зрелости самцов.
13. На какие группы подразделяют рыб по продолжительности икрометания?
14. Что такое коэффициент зрелости?
15. Что такое индекс зрелости?
16. Назовите экологические группы пресноводных рыб.
17. Что такое абсолютная плодовитость?
18. Что такое относительная плодовитость?
19. Что такое индивидуальная плодовитость?
20. Что такое рабочая плодовитость?
21. Что такое популяционная плодовитость?

Тема 1.5. Зависимость роста и развития от условий внешней среды

Рост рыб и факторы, влияющие на него. Продолжительность жизни. Методы определения возраста рыб.

Вопросы для самопроверки по теме 1.5.

1. От чего зависит величина рыб одного вида?
2. Что влияет на естественную продолжительность жизни рыб?
3. Охарактеризуйте весовой и линейный рост рыб.
4. Охарактеризуйте циклы роста молоди в начальный период жизни.
5. Что является важным показателем качества посадочного материала перед зимовкой?
6. Назовите причины замедления скорости роста рыб.
7. Как определяют возраст рыб?
8. Какая терминология принята для обозначения разных возрастных групп рыб?
9. Как рост рыб взаимосвязан с возрастом?
10. Как зависит качество половых продуктов от возраста самцов и самок?
11. От чего зависят характер нереста и основные показатели качества потомства?

Тема 1.6. Питание рыб

Характеристика питания. Избирательная способность в питании. Возрастные, локальные и сезонные изменения в питании. Суточный ритм и интенсивность питания. Суточный и годовой рационы. Кормовой коэффициент. Пищевые цепи. Пищевая конкуренция и обеспеченность рыб пищей. Жирность рыб.

Вопросы для самопроверки по теме 1.6.

1. Как делят рыб по характеру питания?
2. Как подразделяют мирных рыб по характеру питания?
3. Что используют рыбы при поиске пищи?
4. Охарактеризуйте избирательную способность рыб в питании.
5. Чем питается молодь рыб на начальных стадиях развития?
6. С чем связаны сезонные изменения в питании рыб?
7. От чего зависит ритм питания рыб?
8. Как определяется и от чего зависит интенсивность питания рыб?
9. Что такое суточный рацион рыб?
10. Что такое годовой рацион рыб?
11. Что такое кормовой коэффициент?
12. От чего зависит кормовой коэффициент?
13. Охарактеризуйте пищевые цепи водоема.
14. Что такое пищевая конкуренция?
15. Что входит в понятие «кормовые ресурсы водоема»?
16. От каких факторов зависит жирность рыб?

Тема 1.7. Миграции рыб

Классификация миграций. Нерестовые миграции. Кормовые миграции. Зимовальные миграции.

Вопросы для самопроверки по теме 1.7.

1. Что такое миграции рыб?
2. Какие бывают миграции?
3. Назовите цели активных миграций?
4. Охарактеризуйте нерестовые миграции.
5. Охарактеризуйте кормовые миграции.
6. Охарактеризуйте зимовальные миграции.
7. Назовите основной метод изучения миграций рыб.

8. К каким миграциям относятся миграции речного угря и миграции лососей?

Тема 1.8. Место рыб в водных биоценозах

Внутривидовые и межвидовые связи рыб. Группировки рыб, как элемент поведения (стая, скопление, стадо). Связь рыб с растениями, грибами, беспозвоночными и позвоночными животными, рыбами и млекопитающими).

Вопросы для самопроверки по теме 1.8.

1. Охарактеризуйте внутривидовые и межвидовые связи рыб.
2. Что такое стая (косяк) рыб?
3. Что входит в понятие «скопление рыб»?
4. Что такое стадо (популяция) рыб?
5. В чем проявляется многообразие внутривидовых отношений рыб?
6. Как влияют растения на изменения гидрохимического режима водоема?
7. Какую роль играют беспозвоночные в жизни рыб?
8. Какую роль играют позвоночные животные в жизни рыб?

РАЗДЕЛ 2. ЧАСТНАЯ ИХТИОЛОГИЯ

Тема 2.1. Основные систематические признаки семейства осетровые (*Acipenseridae*)

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни *Acipenseridae*. *Husohuso* - белуга, *Husodauricus* - калуга, *Scaphirhynchus platorhynchus* - лопатонос, *Acipenser nudiventris* – шип, *Acipenser ruthenus* - стерлядь, Бестер, *Acipenser gueldenstaedtii* – русский осетр, *Acipenser baerii* – сибирский осётр, *Acipenser stellatus* - севрюга,

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства осетровые *Acipenseridae*.

Задание 2. Заполните таблицу 2.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика рыб семейства осетровые

Вид рыбы	Место обитания	тах масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа
Белуга							
Калуга							

Лопатонос							
Шип							
Стерлядь							
Бестер							
Русский осетр							
Сибирский осетр							
Севрюга							

Вопросы для самопроверки по теме 2.1.

1. Назовите места обитания осетровых рыб.
2. Опишите внешнее строение рыб семейства осетровые.
3. Какие основные рода входят в семейство осетровые?
4. Назовите места обитания белуги и калуги.
5. Какой максимальной массы достигает белуга?
6. В каком возрасте достигает половой зрелости лопатонос?
7. Чем питаются сибирский осетр и стерлядь?
8. Чем питаются белуга и калуга?
9. При какой температуре воды нерестится севрюга?
10. Какая плодовитость у русского осетра?
11. К какой экологической группе относятся стерлядь и сибирский осетр?
12. Когда происходит нерест у шипа и бестера?

Тема 2.2. Основные систематические признаки семейства лососевые (*Salmonidae*)

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни основных родов сем. *Salmonidae* Род *Salmo*. Виды: *S. Salar* - озерный лосось (семга), *S. trutta caspius* – каспийский лосось (кумжа), *S. irideus* – радужная форель, *S. trutta morpha fario* – ручьевая форель, Род *Oncorhynchus*. Виды: *O. keta* - кета, *O. gorbuscha* – горбуша, *O. kisutch* – кижуч, *O. nerka*.- нерка, *S. gairdneri* – стальноголовый лосось. Род *Hucho*: Вид: *Hucho taimen* - таймень. Род *Thymallus*: *Thymallus arcticus* – хариус. Род *Stenodus* Вид: *S. leucichthus leucichthus* - белорыбица, *S. leucichthus nelma* – нельма.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства лососевых (*Salmonidae*).

Задание 2. Заполните таблицу 3.

Таблица 3 - Сравнительная характеристика рыб семейства лососевых

Вид рыбы	Место обитания	тах масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа
Семга							
Кумжа							
Радужная форель							
Ручьевая форель							
Кета							
Горбуша							
Кижуч							
Нерка							
Стальноголовый лосось							
Таймень							
Хариус							
Белорыбица							
Нельма							

Вопросы для самопроверки по теме 2.2.

1. Назовите основные места обитания рыб семейства лососевые.
2. Опишите внешнее строение рыб семейства лососевые.
3. Какие основные рода входят в семейство лососевые?
4. Назовите места обитания радужной и ручьевой форели.
5. Какой максимальной массы достигает нельма?
6. В каком возрасте достигает половой зрелости семга?
7. Чем питаются кумжа и кижуч?
8. При какой температуре воды нерестится стальноголовый лосось?
10. Какая плодовитость у белорыбицы?
11. К какой экологической группе относятся рыбы семейства лососевые?
12. Когда происходит нерест у кеты и горбуши?
13. Как отличить самок от самцов горбуши во время нереста?
14. Сколько раз в жизни тихоокеанские лососи участвуют в нересте?
15. При каких температурах нерестятся горбуша и кета?

Тема 2.3. Основные систематические признаки семейства сиговые (*Coregonus*)

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни основных родов семейства *Coregonus*. *C.lavaretus* (L.) - обыкновенный сиг, *C.lavaretus lavaretus* –

невский сиг, *C. lavaretus maraenoides* Poljakov - чудской сиг, *C. lavaretus ludoga* Poljakov - сиг-лудога, *C. Muksun* - муксун, *C. nasus* - чир, *C. autumnalis* - омуль, *C. Autumnalis migratorius* - байкальский омуль, *C. albula* – ряпушка, *C. sardinella* - ряпушка сибирская, *C. peled* - пелядь.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства сиговые (*Coregonidae*).

Задание 2. Заполните таблицу 4.

Таблица 4 - Сравнительная характеристика рыб семейства сиговые

Вид рыбы	Место обитания	max масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа
Обыкновенный сиг							
Невский сиг							
Чудской сиг							
Сиг-лудога							
Муксун							
Чир							
Омуль							
Байкальский омуль							
Ряпушка							
Ряпушка сибирская							
Пелядь							

Вопросы для самопроверки по теме 2.3.

1. Назовите основные места обитания рыб семейства сиговые.
2. Опишите внешнее строение рыб семейства сиговые.
3. Назовите основных представителей семейства сиговые?
4. Назовите места обитания муксуна и чира.
5. Какой максимальной массы достигает байкальский омуль?
6. В каком возрасте достигает половой зрелости невский сиг?
7. Чем питаются ряпушка и пелядь?
8. При какой температуре воды нерестится обыкновенный сиг?
10. Какая плодовитость у невского сига?
11. К какой экологической группе относятся рыбы семейства сиговые?
12. Когда происходит нерест у пеляди и муксуна?
13. При каких температурах нерестится байкальский омуль?

Тема 2.4. Основные систематические признаки семейства карповые (*Cyprinidae*)

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни основных родов сем. *Cyprinidae*. Род *Rutilus*: *R. rutilus* (L.) – плотва, *R. Rutilus heckelii* – тарань, *R. Rutilus caspicus* (Jakovlev) – вобла. Род *Leuciscus* (ельцы): *L. ilIdus* - язь. Род *Tinca*: *T. tinca* - линь. Род *Abramis*: *A. brama* - лец. Род *Carassius*: *C. carassius* – карась золотой, *C. Auratus gibelio*- карась серебряный. Род *Cyprinus*: *C. carpio*- сазан (породы карпа). Род *Ctenopharyngodon*: *C. idella* – белый амур. Род *Hypophthalmichthys*: *H. molitrix* (Val.) – белый толстолобик.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства карповые (*Cyprinidae*).

Задание 2. Заполните таблицу 5.

Таблица 5 - Сравнительная характеристика рыб семейства карповые

Вид рыбы	Место обитания	мах масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа
Плотва							
Тарань							
Вобла							
Язь							
Линь							
Лец							
Золотой карась							
Серебряный карась							
Сазан							
Карп							
Алтайский зеркальный карп							
Сарбоянский карп							
Белый амур							
Белый толстолобик							

Вопросы для самопроверки по теме 2.4.

1. Назовите основные места обитания рыб семейства карповые.
2. Опишите внешнее строение рыб семейства карповые.
3. Какие основные рода входят в семейство карповые?
4. К какой экологической группе относятся рыбы семейства карповые?
5. Какой максимальной массы достигает сазан?

6. В каком возрасте достигает половой зрелости лещ?
7. Чем питаются плотва и вобла?
8. При какой температуре воды нерестятся золотой и серебряный караси?
10. Какая плодовитость тарани?
11. Назовите места обитания белого амура и белого толстолобика.
12. Когда происходит нерест линя и язя?
13. Как отличить самок от самцов карпа во время нереста?
14. При каких температурах нерестятся растительноядные рыбы?
15. Какая рыба является прародителем алтайского зеркального и сарбоянского карпов?

Тема 2.5. Основные систематические признаки семейства щуковые (*Esocidae*) и семейства окуневые (*Persidae*).

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни основных родов сем. Щуковые – *Esocidae*. Род *Esox*: *E. lucius* – щука обыкновенная, *Esox americanus* – американская щука, *Esox masquinongy* – щука-маскинонг, *Esox reicherti* – амурская щука, *Esox niger* – черная (полосатая) щука. Сем. окуневые (*Persidae*), Род *Lucioperca*: *L. lucioperca* – судак обыкновенный, *Sander volgensis* – волжский судак (берш). Род *Perca*: *P. fluviatilis* – окунь. Род ершей (*Gymnocephalus*): *Gymnocephalus cernuus* – обыкновенный ёрш.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства щуковые (*Esocidae*) и семейства окуневые (*Persidae*).

Задание 2. Заполните таблицу 6.

Таблица 6 - Сравнительная характеристика щучковых и окуневых рыб

Вид рыбы	Место обитания	тах масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа
Щука обыкновенная							
Американская щука							
Щука-маскинонг							
Амурская щука							
Чёрная(полосатая) щука							

Обыкновенный судак							
Волжский судак (берш)							
Светлопёрый судак							
Окунь							
Обыкновенный ёрш							

Вопросы для самопроверки по теме 2.5.

1. Назовите основные места обитания рыб семейства щуковые.
2. Назовите основные места обитания рыб семейства окуневые.
3. Какую форму тела имеют рыбы семейства щуковые?
4. Какие основные рода входят в семейство окуневые?
5. Какой максимальной массы достигает обыкновенный судак?
6. Какой максимальной массы достигает обыкновенная щука?
7. В каком возрасте окунь становится половозрелым?
8. При какой температуре воды нерестится щука?
9. Какая плодовитость у берша?
10. Когда происходит нерест у обыкновенного ерша?

Тема 2.6. Основные систематические признаки семейства речные угри (*Anguillidae*) и семейства сомовые (*Siluridae*)

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни основных родов семейства речные угри *Anguillidae*. *Anguilla anguilla* (L.) – обыкновенный, или речной угорь, основных родов семейства сомовые *Siluridae*: *Silurus glanis* L. – обыкновенный сом, *S. asotus* – амурский сом, *S. glanis* - европейский сом и основных родов семейства кошачьи сомы *Amiuridae*: *Amiurus nebulosus* (Le Sueur) – карликовый сомик и *Ictalurus punctatus* (Raf) - канальный сомик.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства семейства угревые (*Anguillidae*) и семейства сомовые (*Siluridae*).

Задание 2. Заполните таблицу 7.

Таблица 7 - Сравнительная характеристика угревых и сомовых рыб

Вид рыбы	Место обитания	мах масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа

Речной угорь							
Обыкновенный сом							
Амурский сом							
Европейский сом							
Карликовый сомик							
Канальный сомик							

Вопросы для самопроверки по теме 2.6.

1. Назовите основные места обитания рыб семейства сомовые.
2. Назовите основные места обитания речного угря.
3. Опишите внешнее строение рыб семейства сомовые.
4. К какой экологической группе относятся рыбы семейства сомовые?
5. Какой максимальной массы достигает обыкновенный сом?
6. В каком возрасте речной угорь становится половозрелым?
7. Назовите излюбленную пищу канального сомика?
8. При какой температуре воды нерестится европейский и карликовый сомики?
9. Когда и при каких температурах происходит нерест канального сомика?
10. Какая плодовитость карликового сомика?

Тема 2.7. Основные систематические признаки семейства сельдевые (*Clupeidae*)

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни основных родов семейства *Clupeidae*. Род океаническая сельдь *Clupea*: *C. harengus* L. – океаническая сельдь, *C. harengus harengus* L. – атлантическая сельдь, *C. harengus membras* L. – салака (балтийская сельдь). Род шпроты, или кильки *Sprattus*: *S. sprattus balticus* (Schn) – балтийский шпрот, *S. sprattus phalericus* (Risso) – килька, или черноморский шпрот. Род тюльки, или каспийские кильки *Clupeonella*: *C. delicatula delicatula* (Nordmann) – Азово-черноморская килька, *C. delicatula caspia* Svetovidov – каспийская килька. Род сардина *Sardina*: *S. pilchardus* – сардина европейская, *Sardinops melanostictus* – дальневосточная сардина, или иваси.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства сельдевые (*Clupeidae*)

Задание 2. Заполните таблицу 8.

Таблица 8 - Сравнительная характеристика сельдевых рыб

Вид рыбы	Место обитания	тах масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа
Океаническая сельдь							
Атлантическая сельдь							
Салака (балтийская сельдь)							
Балтийский шпрот							
Черноморский шпрот							
Азово-черноморская килька							
Каспийская килька							
Сардина европейская							
Иваси							

Вопросы для самопроверки по теме 2.7.

1. Назовите основные места обитания рыб семейства сельдевые.
2. Опишите внешнее строение рыб семейства сельдевые.
3. Какие основные рода входят в семейство сельдевые?
4. К какой экологической группе относятся рыбы семейства сельдевые?
5. Какой максимальной массы достигает атлантическая сельдь?
6. В каком возрасте достигают половой зрелости балтийский шпрот и черноморский шпрот?
7. Чем питается иваси?
8. Назовите места нереста азово-черноморской кильки.
10. Какая плодовитость салаки?
11. Назовите места обитания европейской сардины.
12. При каких температурах нерестятся сельдевые рыбы?

Тема 2.8. Основные систематические признаки семейства тресковые (*Gadidae*)

Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни семейства *Gadidae*. *Gadus morhua* - треска атлантическая, *Theragra chalcogramma* – минтай, *Lota lota* –

налим, *Merluccius* - хек, *Eleginus gracilis* - навага, *Pollachius virens* - сайда, *Melanogrammus aeglefinus* - пикша, *Micromesistius* - путассу.

Задание 1. Запишите в тетрадь основные сведения семейства семейства тресковые (*Clupeidae*)

Задание 2. Заполните таблицу 9.

Таблица 9 - Сравнительная характеристика тресковых рыб

Вид рыбы	Место обитания	<i>m</i> масса, кг	Возраст наступления половой зрелости	Питание	Температура воды во время нереста, °С	Плодовитость самок, тыс. шт	Экологическая группа
Треска атлантическая							
Минтай							
Налим							
Хек							
Навага							
Сайда							
Пикша							
Путассу							

Вопросы для самопроверки по теме 2.8.

1. Назовите основные места обитания рыб семейства тресковые.
2. Опишите внешнее строение рыб семейства тресковые.
3. К какой экологической группе относятся рыбы семейства тресковые?
4. Какое рыбохозяйственное значение имеют минтай и треска?
5. Какой максимальной массы достигает пикша?
6. В каком возрасте достигает половой зрелости хек?
7. Чем питается налим?
8. При какой температуре воды нерестится треска атлантическая?
9. Какая плодовитость сайды?
10. Когда и при каких температурах происходит нерест минтая и налима?

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Миграции рыб, виды миграций (нерестовые, кормовые, сезонные).
2. Питание рыб. Суточный ритм питания, Интенсивность питания.
3. Рост и возраст рыб. Факторы, влияющие на рост рыб.
4. Размеры рыб. Скорость движения.
5. Строение семенников у рыб. Сперматогенез и степень зрелости семенников.
6. Добавочные органы дыхания рыб.
7. Распределение рыб по месту обитания (туводные, проходные, полупроходные).
8. Питание рыб. Деление по типу питания. Изменение в питании с возрастом.
9. Обработка рыб на полный биологический анализ.
10. Ихтиология - наука о рыбах. Ее развитие и связь с другими науками. Народнохозяйственное значение.
11. Теория этапности развития. Развитие рыб в онтогенезе.
12. Особенности роста рыб. Изменения в характере роста. Различия в росте самцов и самок.
13. Внешние признаки рыб. Форма тела.
14. Плавники и их строение, функции и видоизменения. Название.
15. Строение яичников рыб. Особенности овогенеза.
16. Особенности строения органов пищеварения у рыб. Положение рта. Зубы.
17. Органы выделения рыб и их функции.
18. Плавательный пузырь и его значение.
19. Кровообращение у рыб.
20. Органы чувств рыб.
21. Органы размножения. Их строение, образование половых клеток, время наступления половой зрелости.
22. Чешуя. Виды чешуй. Строение костной чешуи.
23. Строение органов дыхания у рыб и их функции.
24. Рыба и внешняя среда, роль абиотических и биотических факторов.
25. Кожа и ее строение. Производные. Окраска, органы свечения у рыб.
26. Особенности икрометания у различных групп рыб. Одновременное и порционное икрометание.

27. Строение нервной системы.
28. Пищевые рационы. Кормовые коэффициенты.
29. Особенности строения скелета и мускулатуры рыб.
30. Рыбы акклиматизированные в водоемах России (белый амур, белый и пестрый толстолобики, форель).
31. Стадии зрелости яичников рыб и их характеристика.
32. Определение возраста рыб по чешуе, отолитам, костям. Обозначение возрастных групп.
33. Темп роста рыб. Определение темпа роста по Монастырскому.
34. Систематика класса рыб. Деление на подклассы, краткая характеристика.
35. Характеристика основных объектов рыбоводства (карп, форель, белый амур, белый и пестрый толстолобики).
36. Размножение у рыб. Время наступления половой зрелости. Брачный наряд. Забота о потомстве.
37. Этапы развития в эмбриогенезе.
38. Семейство лососевые. Род дальневосточные лососи.
39. Семейство лососевые. Род благородные лососи.
40. Сем.кефалевые.
41. Сем.окуневые. Род судаки, род окуни.
42. Сем.щуковые. Род *Esox*.
43. Сем.сиговые. Род нельма и род сиги.
44. Сем.карповые. Подсемейство *Leuciscinae*. Род лещи и лини.
45. Сем.карповые. Подсемейство *Leuciscinae*. Род белый амур и черный амур.
46. Сем.карповые. Подсемейство *Cyprininae*. Род караси и род сазаны.
47. Сем.карповые. Подсемейство толстолобы – *Yprophthalmichthynaе*.
48. Сем осетровые. Род белуги, род осетры.
49. Сем угревые.
50. Сем. ставридовые.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа — это самостоятельная письменная работа, посвященная рассмотрению отдельного аспекта проблемы и основанная на результатах изучения ограниченного числа литературных источников определенной тематики.

Написание контрольной работы требует от студента ряд специфических навыков, умений:

- навыка работы с текстом (понимание содержания текста, анализа основных проблем книги, адекватное восприятие особой, зачастую трудно воспринимаемой, стилистики текста);
- основ самостоятельного, творческого и критического мышления;
- умения изложить проанализированный материал, а также свои мысли в контексте с учениями выдающихся учёных и мыслителей прошлого и настоящего (здесь важным на наш взгляд является самостоятельность изложения материала: необходимо избежать банальных определений, идеологических ярлыков и т.п.).

Порядок подготовки включает в себя несколько основных этапов выполнения письменной работы:

- выбор и согласование темы контрольной работы;
- определение цели и задачи письменной работы;
- установление сроков выполнения контрольной работы,
- составление плана контрольной работы,
- подбор источников информации,
- редактирование текста,
- подготовку списка литературы,
- оформление контрольной работы,
- представление (сдача) контрольной работы.

СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа включает в себя: титульный лист, оглавление, введение, основную часть (1-2-3 и т.д. раздела), заключение, список использованных источников и литературы, приложения.

Титульный лист (см. Приложение 1) содержит необходимые сведения об учебном заведении, где выполнена работа, об авторе работы, научном руководителе, точное название темы.

Оглавление - это путеводитель по контрольной работе, который помещают вслед за титульным листом. Все заголовки и подзаголовки должны быть написаны в той же последовательности и в той же форме, что и

в тексте работы. Против каждого заголовка и подзаголовка проставляются соответствующие страницы, например:

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. Семейство карповые <i>Ciprinidae</i>	5
1.1 Род плотвы <i>Rutilus</i>	8
1.1.1 Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	13
1.1.2 Тарань <i>Rutilus rutilus heckeli</i>	16

Во введении характеризуются новизна и актуальность темы, характеристика истории проблемы, степень ее изученности в литературе, источники, на основе которых выполнена работа; формулируются цели и задачи работы (желательный объем введения - не менее 2 стр.).

В разделах основной части работы излагаются результаты конкретно-тематического анализа материалов, привлеченных автором контрольной работы.

В заключении дается краткое обобщение всего изложенного в работе материала и обоснование выводов.

Список использованных источников и литературы составляется в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТом 7.1-2003 (Основные правила библиографического описания).

Приложения облегчают восприятие основных положений работы с помощью таблиц, схем, иллюстраций и т.д. Приложения помещают в конце контрольной работы, после списка источников литературы. Приложение нумеруют, начиная каждое с новой страницы. В правом верхнем углу помещают слово "ПРИЛОЖЕНИЕ".

Объем контрольной работы без приложений до 10—15 страниц.

ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Правильное оформление контрольной работы облегчают как ознакомление с его содержанием, так и проверку.

Контрольная работа должен быть отпечатан на одной стороне белой бумаги формата А4 (210х297) через полтора интервала, шрифт Times New Roman 14 пт.

Текст контрольной работы печатают, соблюдая следующие размеры полей, левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 25 мм. Текст подразделяется на отдельные части (главы и параграфы). Главы принято нумеровать римскими цифрами, а параграфы — арабскими. Заголовки надо формулировать по возможности кратко, так чтобы они раскрывали содержание главы, параграфа. Заголовки глав печатают прописными

буквами, а заголовки — строчными. В конце заголовка точку не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовках не рекомендуется.

В тексте контрольной работы следует соблюдать общепринятые правила переносов и сокращений.

При упоминании в тексте фамилий (политических деятелей, ученых и др.) их инициалы ставятся перед фамилией (З.А. Иванова, а не Иванова З.А., как это принято в списках литературы).

Все страницы контрольной работы должны иметь сквозную нумерацию.

Номер страницы проставляется в нижней ее части (в середине или в правом нижнем углу) арабскими цифрами. На странице 1 (титульный лист) номер страницы не ставят. Если возникла необходимость вставить страницы уже после проведения нумерации, не обязательно переделывать все номера страниц. В таком случае на добавляемой странице можно повторить номер предыдущей страницы и добавить к нему индекс "а" (например, 20-а).

СТИЛЬ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Не рекомендуется вести изложение от первого лица: "я считаю", "по моему мнению" и т.п. Более предпочтительно использовать выражения "по мнению автора данной работы", "на наш взгляд" или в безличной форме "представляется, что...". Не всегда такие и подобные им слова и словосочетания украшают слог, но они являются своеобразными дорожными знаками, которые предупреждают о поворотах мысли автора.

КАК РАБОТАТЬ НАД "ВВЕДЕНИЕМ" И "ЗАКЛЮЧЕНИЕМ"

Введение является составной частью контрольной работы. Основное содержание "Введения" и его составных частей должно быть известно студенту в процессе работы. Но окончательный текст "Введения" рекомендуется составлять после завершения изучения материала по всей теме и даже после написания (в черновом варианте) основных частей работы.

Текст "Введения" имеет следующие составные части:

1. Обоснование темы исследования, ее актуальность, степень изученности.
2. Обзор литературы (источников информации) по теме.
3. Цели и задачи контрольной работы.
4. Структура работы.

Работа над "Введением" и его оформлением должна строиться следующим образом.

1. В разделе "Обоснование темы" следует, прежде всего, отразить актуальность темы. Под актуальностью понимается значимость изучаемой проблемы для выбранной темы преподаваемой дисциплины. Значимость темы может быть связана и с дискуссионными проблемами, наличием разных точек зрения или пробелов в изучении отдельных вопросов, а также опубликованием новых, неизвестных ранее документов.

2. Обзор литературы составляется на основе тех данных, которые собраны в процессе работы с источниками информации. Особое внимание в этом разделе следует обратить на новизну публикаций и их полноту. Обзор дается по основным исследованиям по теме работы.

Обзор представляет собой не перечисление отдельных работ, а строится по тематическому или хронологическому признаку. Главная задача обзора — показать, как изучалась данная проблема, почему она вызывала интерес или, наоборот, изучалась недостаточно. В обзоре выделяются основные концепции, точки зрения на проблему. Завершается обзор подведением общего итога изучения проблемы. Тогда становится возможным формулирование задачи контрольной работы.

3. Цель работы определяется ее конечным результатом — чего хотел достичь автор. В этой части текста надо отметить, какие задачи при проведении исследования решались (поиск новых документов и ресурсов информации, сопоставление точек зрения на основании изученной литературы и др.).

4. В заключительной части «Введения» определяется внутренняя структура работы, перечисляются все основные части и указывается наличие и характер приложений.

«Заключение» подводит итог исследования. В нем следует дать основные выводы. Они не должны повторять текста выводов, которые делаются в конце раздела контрольной работы. Основа "Заключения" должна быть связана с той частью "Введения", где указываются цели и задачи исследования. Главное внимание в "Заключении" обращается на результаты, которые достигнуты при изучении данной темы. Эти результаты излагаются как в позитивном плане (что удалось изучить), так и в негативном — чего не удалось достичь. Последнее должно быть объяснено: недоступность источников, отсутствие специальных исследований и т.п.

ОФОРМЛЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение помещается после Заключения и включает материалы, дополняющие основной текст контрольной работы. Это могут быть таблицы,

схемы, фрагменты источников, иллюстрации, фотоматериалы, словарь терминов, афоризмы, изречения, рисунки и т.д.

В тексте контрольной работы необходимо делать примечания. Пример: (см. приложение 1, С.15).

Приложение является желательным, но не обязательным элементом контрольной работы.

ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ СПИСКОВ

В данных методических указаниях не оговаривается количество первоисточников и публикаций. Список литературы помещается в конце контрольной работы. Список составляется по алфавиту и пронумеровывается. Оформление списка литературы в контрольной работе регулируется ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Краткое сообщение, характеризующее задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы учащегося на вопросы.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

ОЦЕНКА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа оценивается по следующим критериям:

1. Соблюдение требований к его оформлению;
2. Необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте контрольной работы информации;
3. Умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в контрольной работе;
4. Способность обучающегося понять суть задаваемых вопросов и сформулировать точные ответы на них.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

1. Место рыб в системе животных.
2. Размножение у рыб.
3. Теория этапности развития. Развитие рыб в онтогенезе.
4. Миграции рыб.
5. Строение нервной системы рыб.
6. Органы дыхания у рыб и их функции.

7. Биологические особенности рыб семейства осетровые.
8. Биологические особенности рыб семейства карповые.
9. Биологические особенности семейства угревые.
10. Биологические особенности семейства лососевые.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев, С. В. Ихтиология: учебник / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-5180-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134342>
2. Костоусов, В. Г. Ихтиология: учебное пособие / В. Г. Костоусов. — Минск: БГУ, 2018. — 183 с. — ISBN 978-985-566-540-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180408>

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов, В.П. Ихтиология. Основной курс./ В.П. Иванов, В.И. Егорова, Т.С. Ершова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 360 с.
 2. Пономарев С.В. Ихтиология. / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 560 с.
 3. Иванов В.П. Ихтиология. Лабораторный практикум: учеб.пособие/В.П. Иванов, Т.С. Ершова. - СПб: Издательство «Лань», 2015. – 352 с.
 4. Мишанин Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы: Учебное пособие.-СПб: Издательство «Лань», 2012. – 560 с.
- Анисимова И.М. Ихтиология/ И.М. Анисимова, В.В. Лавровский . - М.:Высшая школа, 1983. – 255с.

ОБРАЗЕЦ
титульного листа контрольной работы

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Биолого-технологический факультет
Кафедра биологии, биоресурсов и аквакультуры

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине «Ихтиология»
на тему: «Семейство карповые *Ciprinidae*»

Выполнил: студент _____ гр
Ф.И.О.
Проверил: к.б.н., доцент
Ф.И.О.

НОВОСИБИРСК 2022

Белоусов Павел Васильевич

ИХТИОЛОГИЯ

Методические указания
по выполнению практических заданий, самостоятельной работе и написанию
контрольной работы

Публикуется в авторской редакции
Компьютерная верстка -

Подписано к печати
Формат . Тираж экз.
Объем 1,8 усл. печ. л. Изд. №. Заказ №

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул.Добролюбова, 160, каб. 106
Тел/факс (383) 267-09-10, E-mail: 2134539@mail.ru

