

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
**Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН


« 01 » 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АККЛИМАТИЗАЦИЯ РЫБ»**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.5.13. ИХТИОЛОГИЯ**

г. Петрозаводск
2022

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ:

Заведующий лабораторией экологии рыб
и водных беспозвоночных ИБ КарНЦ
РАН, д.б.н., доцент

Н.В. Ильмаст

Главный научный сотрудник
лаборатории экологии рыб и водных
беспозвоночных ИБ КарНЦ РАН, д.б.н.,
профессор

О.П. Стерлигова

Ведущий научный сотрудник
лаборатории экологии рыб и водных
беспозвоночных ИБ КарНЦ РАН, д.б.н.

И.А. Барышев

Пояснительная записка

Акклиматизация – приспособление организмов к новым условиям существования, в которых они проходят все стадии развития и дают жизнестойкое потомство. Акклиматизация происходит при переселении организмов как в совершенно новые для них места, так и в те места, где они ранее жили, но по разным причинам исчезли.

Акклиматизация рыб является составной частью комплексных мероприятий по воспроизводству рыбных запасов.

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение способностей организмов к расширению первоначального ареала, в связи с необходимостью увеличения объема ценных видов рыб.

Задачей преподавания данной дисциплины является формирование у студентов представления о биологии акклиматизантов, повышении продуктивности и хозяйственной ценности водоемов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам, является необязательной для изучения.

3. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Знать:

Понятие акклиматизации, методы, категории, критерии, формы, типы, фазы ее процессов. Подробно представлять образ жизни акклиматизированных рыб с учетом гидрологических, гидробиологических и гидрохимических показателей, а также роста, питания и размножения, как в новых условиях обитания, так и в маточных водоемах.

Уметь обрабатывать материал с применением современных методов и методик; совершенствовать и развивать методические умения и навыки, проводить сравнительный анализ методов исследования и обосновывать выбор тех или иных методов исследования для решения поставленных задач.

Самостоятельно и творчески проводить научные исследования по избранной специальности; углублять свои знания по конкретному вопросу; анализировать проблему; искать наиболее эффективные методы и способы решения проблемы, применять ранее полученные теоретические знания. Уметь анализировать и обобщать результаты, вести дискуссию.

Владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области акклиматизации рыб, используя практические и семинарские занятия типа «моделирование проблемных ситуаций», позволяющие найти оптимальные пути, способы и методы решения этих проблем, а также алгоритмы, на основании которых, можно спрогнозировать подобные ситуации и успешно их решить. Аспиранты должны владеть электронными образовательными технологиями, которые оперативно обеспечивают его современной учебной и учебно-методической литературой, а также специальной научной литературой, прежде всего зарубежными и отечественными периодическими изданиями. Электронные образовательные ресурсы позволяют обеспечить работу в интерактивном режиме, незамедлительную ответную связь между пользователем и средствами технологии, регистрацию, сбор, накопление и обработку информации, архивное хранение достаточно больших объемов информации с возможностью быстрого доступа, передачи и обмена, автоматизацию процессов обработки результатов научных экспериментов с возможностью визуализации установленных закономерностей и связей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6 зачетных единиц (216 часов)**, в т.ч.:

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108/3
В том числе:	
Лекции	36/1
Практические занятия	54/1,5
Семинары	18/0,5
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	108/3
Всего	216/6
Вид контроля по дисциплине	Зачет

5. Содержание дисциплины:

5.1. Наименование и содержание тем лекционных занятий:

№ п/п	Название тем лекционных занятий и их содержание	Кол-во Часов
1.	Акклиматизация рыб Основные понятия акклиматизации (интродукция, вселение, зарыбление, натурализация, реакклиматизация, аутоакклиматизация). Основные методы изучения.	4
2.	Критерии акклиматизации Обоснованность акклиматизации с учетом географического, биотического, экологического, хозяйственного критериев.	4
3.	Формы направленной акклиматизации Характеристики форм целенаправленной акклиматизации (промыслово-хозяйственная, аквакультурная, прицельная) применение и значение.	4
4.	Типы акклиматизации Понятие о типах акклиматизации (внедрение, замещение, отторжение, пополнение и конструирование) их характеристики значение.	4
5.	Фазы процессов акклиматизации переселенца Представления о фазах процесса акклиматизации вида в новых условиях обитания (выживание, размножение, максимальная численность переселенца, обострение противоречий переселенца с биотической средой, натурализация в новых условиях)	4
6.	Методы акклиматизации Характеристика методов акклиматизации (пассивный, активный, радиальный, ступенчатый), применение и значение.	4

7.	Оценка результатов акклиматизации Характеристика результатов акклиматизации, которые оцениваются по трехбалльной системе (выживание интродуцентов, биологический и промысловый эффекты). Создание моделей акклиматизации разных видов рыб из разных географических зон.	4
8.	Биологические инвазии Обзор современного состояния видов вселенцев и последние результаты их исследований в России. Изучение путей появления новых видов, исследование их воздействия на аборигенных гидробионтов и на водные экосистемы.	4
9.	Значение акклиматизации Место акклиматизации в мировой экономике. Основные тенденции развития аквакультуры. Форелеводство на Севере Европы (история развития, основные технологические приемы). Рациональное использование и охрана водных экосистем	4
	Итого часов / зачетных единиц	36

5.2 Содержание практических занятий:

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во Часов
1.	Освоение методики обработка проб новых видов гидробионтов.	12
2.	Определение возраста акклиматизированных видов рыб	14
3.	Изучения питания и пищевых взаимоотношений новых видов рыб	14
4.	Составление карт-схем с новыми видами рыб и с путями их проникновения	14
	Итого часов / зачетных единиц	54

Содержание семинарских занятий:

№ п/п	Название тем семинарских занятий	Кол-во Часов
1.	Семинар на тему: Акклиматизация ее настоящее и будущее	2
2.	Контрольная работа на тему: Критерии акклиматизации	2
3.	Семинар-дискуссия на тему: Формы направленной акклиматизации.	2
4.	Устный опрос по теме: Типы акклиматизации	2
5.	Устный опрос по теме: Фазы процессов акклиматизации переселенца	2
6.	Семинар-конференция на тему: Значение акклиматизации для рыбного хозяйства Севера Европы. Методы акклиматизации	2
7.	Семинар на тему: Оценка результатов акклиматизации	2
8.	Семинар на тему: Биологические инвазии	2

9.	Семинар-дискуссия с моделированием различных изменений в водных экосистемах при акклиматизации новых видов рыб. Практическое значение акклиматизации	2
	Итого часов / зачетных единиц	18

1. Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Вид и наименование тем самостоятельной работы	Кол-во Часов
1.	Работа с литературой, базами данных, подготовка к устным опросам и контрольным работам	60
3.	Подготовка к семинару–дискуссии на тему: «Акклиматизация ее настоящее и будущее»	12
4.	Подготовка к семинару–дискуссии на тему: «Биологические инвазии и их роль»	12
5.	Подготовка семинара «Значение акклиматизации для рыбного хозяйства Севера Европы»	12
6.	Подготовка реферата по теме аквакультуры	12
	Итого часов / зачетных единиц	108

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: Пищ. пром-ть. 1975.
2. Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР // Изв. Гос НИОРХ. Т. 53. 1963.
3. Дгебуадзе Ю.Ю. Проблемы инвазий чужеродных организмов // Сб. «Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов». М. 2002.
4. Дгебуадзе Ю.Ю. Национальная стратегия, состояние, тенденции, исследования, управление и приоритеты в отношении инвазий чужеродных видов на территории России // Сб. «Инвазии чужеродных видов в Голарктике». 2003.
5. Дгебуадзе Ю.Ю., Павлов Д.С. Вчера, сегодня и завтра инвазий чужеродных видов в Российской Федерации // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 337. 2007.
6. Китаев С.П. 2007. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2007.
7. Кудерский Л.А. Акклиматизация рыб в водоемах России: состояние и пути развития // Вопросы рыболовства. Т. 2. Вып. 1 (5). 2001.
8. Кудерский Л.А. Изменения в региональных ихтиофаунах водоемов Европейской части России в результате антропогенных влияний // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 331. 2006.
9. Нельсон Джозеф С. Мировая фауна рыб. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2009.
10. Павлов Д.С., Дгебуадзе Ю.Ю., Фенева И.Ю. Инвазии чужеродных видов в природе и в моделях // Сб. Гидробиол. общ. РАН. Т. 1. Калининград. 2001.
11. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 1966..
12. Реймерс Н.Ф. 1990. Популяционный биологический словарь. М.: Наука. 1990.
13. Атлас пресноводных России в 2-х томах. М.: Наука. Т.1. 2002. 2.
14. Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры (доклады междунауч.-практ. конф.). М.: ВНИРО. 2013.

Дополнительная литература

1. Методическое пособие по изучению питания и пищевых взаимоотношений рыб в естественных условиях. М. 1974.
2. Попова О.А. Роль хищных рыб при акклиматизации // Совет.-америк. симпозиум по реакции водных экосистем на вселение новых видов. М.: ВНИРО. 1977.
3. Стерлигова О.П., Рюкшиев А.А., Ильмаст Н.В. Результаты рыбоводных работ по расселению судака *Sander lucioperca* в водоемы Карелии // Вопр. ихтиологии. Т. 49. № 4. 2009.
4. Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В. Виды – вселенцы в водных экосистемах Карелии // Вопр. ихтиологии. Т. 49. № 3. 2009.
5. Шакирова Ф.М. Современное состояние чужеродных видов рыб Куйбышевского водохранилища // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 337. 2007.

Интернет ресурсы

- Национальная библиотека Республики Карелия
[режим доступа: <http://library.karelia.ru/>]
- Электронная научная библиотека eLIBRARY.RU
[режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>]
- Электронная юбиблиотека ОБН РАН
[режим доступа: <http://www.sevin.ru/library/>]
- Библиотека по естественным наукам РАН
[режим доступа: <http://www.benran.ru/>]
- Электронная научная библиотека Wiley Online Library
[режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/>]
- Электронная научная библиотека издательства Springer
[режим доступа: <http://www.springer.com/gp/>]
- Электронная научная библиотека издательства Elsevier
[режим доступа: <http://www.elsevier.com/>]
- Библиографическая и реферативная база данных Scopus
[режим доступа: <http://www.scopus.com/>]

Лицензионное программное обеспечение

1. MapInfo Professional – географическая информационная система (ГИС), предназначенная для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных;

2. Access 2010 Russian Open License Pack NoLevel Academic Edition – позволяет систематизировать, хранить и обрабатывать данные, подготавливать отчеты, контролировать правильность данных на стадии их ввода, создавать формы для более удобной работы с данными, является многопользовательской программой базы данных.

Используются созданные в Карельском научном центре РАН (КарНЦ РАН) телекоммуникационные сети и информационные технологии.

Базы данных

1. «Зообентос порогов рек Восточной Фенноскандии»;
2. «Редкие виды рыб водоемов Карелии».
3. «Нерестовые реки и лососевые популяции Восточной Фенноскандии».

8. Материально - техническое обеспечение

ИБ КарНЦ РАН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим правилам охраны труда, противопожарной и экологической безопасности, санитарным нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренной учебным планом.

Кабинет для проведения лекционных, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, экзаменов, зачетов и аттестаций (пр. А. Невского, 50, каб 210) укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации средней аудитории, в т.ч. оборудован экраном и мультимедийной системой для презентаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет», лицензионным программным обеспечением и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Рабочие места аспирантов более чем на 100 % укомплектованы персональными компьютерами с выходом в сеть «Интернет». В лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных имеются ксероксы, принтеры и сканеры.

Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы аспирантуры по научной специальности «Ихтиология» включает в себя лабораторное оборудование, полевое снаряжение и два опорных пункта лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных для проведения практических (лабораторных) занятий по дисциплинам программы, прохождения научно-исследовательской и педагогической практик, проведения научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации.

Приборная база, используемая для подготовки аспирантов:

1) Основное оборудование:

а) Портативная лаборатория на основе колориметра Nach DR/850 для анализа качества природных вод (включает кондуктометр, посуду и реагенты для определения Al, NH₄, F, Cl₂ св. и общ., O₂, Feобщ, NO₃, pH, PO₄, SO₄, S₂-, жесткости, щелочности и других параметров);

б) **Микроскоп Olympus CX41** - универсальный лабораторный микроскоп, позволяющий проводить исследования во многих областях биологии и медицины, снабжен видеокамерой для вывода изображения на экран монитора и производства фото-и видео материалов;

в) **Весы электронные AF-R220 CE** - высокоточные и надежные весы для ежедневного лабораторного использования с диапазоном от 0.01 до 220 г, применяются в гидробиологии для определения точного веса бентических и планктонных организмов. Также в лаборатории используются весы “RADWAG” XA – 60/220 , которые предназначены для точного определения массы гидробионтов в лабораторных условиях и относятся весам профессионального класса;

г) **Комплекс аппаратно-программный для регистрации электрофизиологических сигналов КАРД 2 с внешним модулем АЦП Е 24L для компьютера** используется при проведении физиологических исследований на морских беспозвоночных *Mytilus edulis* L.

2) Лабораторное оборудование и полевое снаряжение: холодильные и морозильные камеры, электронные весы, термостаты, оборудование для ловли рыбы, гребные и моторные лодки, полевое снаряжение, фотоаппараты, навигаторы, эхолоты, гидрокостюмы и др.

3) Опорные пункты и стационары: аспиранты обучаются также на 2 – х опорных пунктах, расположенных в деревне Курмойла, Пряжинского района (Сямозеро) и в деревне Лижма, Кондопожского района, на реке Лижма. Сямозерский ихтиологический опорный пункт создан в 1954 г. Основные направления исследований: изучение механизмов формирования продуктивности речных и озерных экосистем, изучение популяционной структуры ихтиофауны и ее паразитов, биохимических показателей

метаболизма в органах и тканях рыб. Лижменский озерно-гидробиологический опорный пункт создан в 1978 г. Основные направления исследований: изучение механизмов формирования продуктивности речных и озерных экосистем, изучение структуры и динамики популяций и сообществ водных организмов, выполнение широкого спектра экологических экспериментов.

9. Вопросы к зачету по дисциплине «Акклиматизация рыб»

Тема 1. Акклиматизация рыб

1. Предмет, задачи и история изучения акклиматизации рыб;
2. Основные понятия акклиматизации (интродукция, вселение, зарыбление, натурализация, реакклиматизация, аутоакклиматизация).
3. Основные методы изучения.

Тема 2. Критерии акклиматизации

1. Обоснованность акклиматизации рыб;
2. Основные критерии акклиматизации рыб
3. Характеристика основных критериев и ее значение.

Тема 3. Формы направленной акклиматизации

Характеристики форм целенаправленной акклиматизации:

1. промыслово-хозяйственная;
2. аквакультурная,
3. прицельная.

Тема 4. Типы акклиматизации

Понятие о типах акклиматизации их характеристики.

1. внедрение;
2. замещение;
3. отторжение;
4. пополнение;
5. конструирование.

Тема 5. Фазы процессов акклиматизации переселенца

Представления о фазах процессов акклиматизации вида в новых условиях обитания:

1. выживание;
2. размножение;
3. максимальная численность переселенца;
4. обострение противоречий переселенца с биотической средой;
5. натурализация вида.

Тема 6. Методы акклиматизации

Характеристика методов акклиматизации:

1. пассивный;
2. активный;
3. радиальный;
4. ступенчатый

Тема 7. Оценка результатов акклиматизации

1. Характеристика результатов акклиматизации, которые оцениваются по трехбалльной системе (выживание интродуцентов, биологический и промысловый эффекты).
2. Создание моделей акклиматизации разных видов рыб из разных географических зон.

Тема 8. Биологические инвазии

1. Понятие биологические инвазии.

2. Обзор современного состояния видов вселенцев и последние результаты их исследований в России. Изучение путей появления новых видов.
3. Исследование биологии вселенцев и их воздействие как на аборигенных гидробионтов, так и на водные экосистемы в целом.

Тема 9. Значение акклиматизации

1. Место акклиматизации в мировой экономике;
2. Основные тенденции развития аквакультуры;
3. Форелеводство на Севере Европы (история развития, основные технологические приемы).
4. Рациональное использование и охрана водных экосистем.