

Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей
имени А. О. Ковалевского РАН»

Сборник учебных программ

06.06.01

Биологические науки:

Гидробиология

Ихтиология

Экология



IBSS-RAS.RU

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»

СБОРНИК УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ

**для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению 06.06.01 Биологические науки,
направленностям гидробиология, экология, ихтиология**

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ
2020

УДК 37.015:[574.5+597.2/.5]

ББК 28.0я2

С 23

Коллектив авторов:

Солдатов А. А., д. б. н.; Шадрин Н. В., к. б. н.;

Болтачев А. Р., к. б. н.; Петров А. Н., к. б. н.;

Акимова О. А.; Шенгелая И. Ш., к. филос. н.

Редактор-составитель:

Чекмарёва Т. М., к. с.-х. н.

Сборник учебных программ для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 Биологические науки, направленностям гидробиология, экология, ихтиология / А. А. Солдатов, Н. В. Шадрин, А. Р. Болтачев, А. Н. Петров, О. А. Акимова, И. Ш. Шенгелая ; ред.-сост. Т. М. Чекмарёва. Севастополь : ФИЦ ИнБЮМ, 2020. 116 с.

ISBN 978-5-6042938-9-8 ; DOI: 10.21072/978-5-6042938-9-8

В сборнике представлены учебные программы профессионально-ориентированных дисциплин, входящих в учебный план подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 Биологические науки, направленностям гидробиология, экология, ихтиология.

УДК 37.015:[574.5+597.2/.5]

ББК 28.0я2

*Печатается по решению учёного совета ФИЦ ИнБЮМ
(протокол № 4 от 08.04.2020).*

ISBN 978-5-6042938-9-8

© Коллектив авторов, 2020

© ФИЦ ИнБЮМ, 2020

© Копытова О. Ю., макет, 2020

Введение

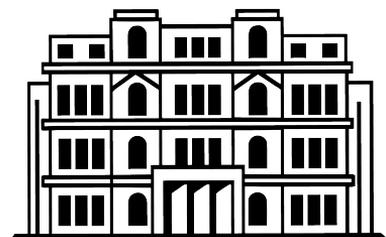
В сборник включены учебные программы для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 Биологические науки и направленностям гидробиология, экология, ихтиология, разработанные научными сотрудниками Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН».

На современном этапе развития российской гидробиологической науки в Севастополе и Республике Крым существенно не хватает гидробиологов, экологов и ихтиологов — специалистов, которые востребованы в рыбохозяйственной отрасли, искусственном воспроизводстве и охране рыбных ресурсов, развитии марикультуры и аквакультуры, природоохранной сфере. В этой связи водные ресурсы Республики Крым используются не в полном объеме. Ситуацию усложняет и наличие множества экологических проблем в регионе, требующих незамедлительного решения.

Таким образом, подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 Биологические науки является весьма актуальным образовательным направлением, способствующим обучению высококвалифицированных специалистов в области гидробиологии, экологии и ихтиологии, способных принимать ответственные решения в природоохранной сфере, а также в рыбном хозяйстве — в рыбоводящей отрасли, искусственном воспроизводстве и охране рыбных ресурсов.

Учебные программы курсов

1871



ИнБЮМ – IBSS

Гидробиология

 144 часа (4 кредита ECTS)  кандидатский экзамен

Актуальность

Жизнь на планете Земля существует в двух средах — водной и воздушной. Водная фаза является первичной, а водный фактор определяет процессы жизнедеятельности любого организма.

Подготовка профильных специалистов по направлению 06.06.01 Биологические науки (гидробиология и ихтиология) требует всесторонних знаний о свойствах гидросферы как среды обитания и о формах жизни, которые её населяют. Все эти аспекты отражены в курсе «Гидробиология», поэтому данная дисциплина является базовой и читается на протяжении двух семестров.

Место дисциплины в образовательной программе

Для эффективного усвоения материала требуется иметь достаточное представление о функционировании живого вещества начиная от молекулярного и заканчивая экосистемным уровнем организации. Эта информация может быть получена аспирантами в рамках дисциплины «Общая биология», которая должна предшествовать усвоению настоящего предмета. Понимание основных концепций, излагаемых в рамках дисциплины, невозможно также без наличия общих знаний в области химии и физики.

Цель изучения курса «Гидробиология» — ознакомиться с физико-химическими свойствами водной среды, организмами, которые её населяют, их сообществами, а также путями рационального использования биологических ресурсов Мирового океана и континентальных водоёмов.

Задачи изучения дисциплины «Гидробиология»:

- изучить особенности круговорота веществ в водных экосистемах и биогеохимические циклы основных элементов живого вещества;
- дать современную характеристику типологии водоёмов нашей планеты и рассмотреть физико-химические свойства воды как среды обитания;
- определить роль ключевых абиотических факторов (солёность, кислород, свет, температура) в жизни гидробионтов и их экосистем;
- рассмотреть пространственную и трофическую структуру водных сообществ организмов;
- определить понятия трофности и продуктивности морских и континентальных водоёмов;
- рассмотреть основные виды сукцессий, характерные для водных экосистем, и определить понятие гомеостаза на экосистемном уровне;
- изучить проблемы прикладной гидробиологии — промышленной продукции океана, рационального использования биологических ресурсов и т. д.

Тематическое содержание курса

Введение

Предмет, метод и задачи гидробиологии. Место гидробиологии в системе биологических наук. Общие принципы и понятия. Возникновение и развитие гидробиологии. Основные научные направления и подходы к изучению объекта (описательный, количественный системный). Научные школы в отечественной гидробиологии (С. А. Зернов, С. Н. Скадовский, Л. А. Зенкевич, В. С. Ивлев, А. С. Константинов, Г. С. Корзинкин, Н. А. Березина).

Тема 1

Гидросфера Земли как составная часть биосферы

Биосфера и её расчленение на биогеографические регионы. Биогеографический регион как крупномасштабная экосистема. Структура биогеографического региона — локальные биоценозы. Соотношение понятий: биоценоз Мёбиуса, биотоп Дала, биогеоценоз Сукачёва, экосистема Тэнсли и Эванса. Составные части экосистемы, её абиотическая и биотическая компоненты. Популяция и трофическая группировка как основные подсистемы биотической компоненты экосистемы. Подходы к изучению водного биоценоза: флоро-фаунистический, биотопический, трофический. Границы биоценозов (дискретность и непрерывность биоценозов). Понятие об экотоне. Энергетически зависимые и независимые сообщества.

Круговорот веществ в экосистемах. Живое вещество, его накопление, состав. Масштабы этого процесса в гидросфере и учение о биосфере В. И. Вернадского. Биогеохимические циклы основных элементов живого вещества: углерода, азота, фосфора, кремния. Синтез и распад органического вещества в гидросфере. Физико-химические условия существования гидробионтов. Физико-химические свойства воды и грунтов. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоёмах. Водоёмы Земли и их население. Мировой океан и его население. Континентальные водоёмы и их население. Подземные воды и их население.

Тема 2

Типология водоёмов

Классификация водоёмов: океаны и моря, озёра и водотоки, водохранилища и пруды. Вертикальная экологическая зональность водоёмов, основные черты её структуры: бенталь моря и океана — супралитораль, литораль, сублитораль (зона шельфа), батиталь (материковый склон), абиссаль (ложе океана), ультраабиссаль (глубоководные желоба). Соответствующие подразделения в пелагиали — эпипелагиаль, мезопелагиаль, батипелагиаль, абиссопелагиаль. Климатическая зональность водоёмов — арктическая, бореальная, тропическая, ноталя и антарктическая зоны. Характеристики и особенности водоёмов и их зон.

Тема 3

Абиотические характеристики водоёмов

Солёность. Классификация водоёмов по содержанию соли в воде и фаунистический состав. Солёность и пространственное распределение гидробионтов. Особенности условий жизни, флоры и фауны гипергалинных водоёмов.

Свет. Солнечная радиация и закономерности распространения света в водной среде. Цветность воды. Роль УФ-излучения и приспособительные реакции гидробионтов для защиты от него.

Температура. Температурная стратификация, её сезонная и широтная изменчивость. Термоклин. Эпилимнион и гиполимнион в озёрах. Прямая и обратная температурная стратификация. Типы озёр по термическому режиму (тропические, умеренные и полярные). Роль термоклина в существовании сообществ эпипелагиали океана, его «проницаемость» для мигрирующих интерзональных видов. Последствия повышения температуры для биоты водоёмов.

Особенности термического и солевого режима. ТС-кривые как индикаторы водных масс. Пикноклин как нижняя граница биотопа фитопланктона в пелагиали.

Водные массы. Течения. Общая схема циркуляции вод в океане. Основные конвергенции и дивергенции. Перемешивание водных масс. Турбулентность. Конвекция и адвекция. Приливно-отливные явления. Ветровое перемешивание. Голомиктические и меромиктические озера (по Хатчинсону).

Тема 4

Важнейшие факторы внешней среды и реакция на них организмов (проблемы аутоэкологии)

Вода как среда обитания. Химический состав природных вод. Приспособления к водному образу жизни: в толще воды, на поверхности и в толще грунта, в проточных водоёмах и в зоне приобья.

Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения гидробионтов. Фотохимические, фотофизические и фотобиологические реакции в водной среде. Фотосинтез растений, связь освещённости с фотосинтезом. Понятие компенсационной точки фотосинтеза. Эффективность использования световой энергии. Фототаксисы и фототропизмы.

Адаптации гидробионтов к изменению интенсивности освещения и спектральному составу. Вертикальные миграции гидробионтов.

Температура как фактор, регулирующий жизнедеятельность гидробионтов. Коэффициент Вант-Гоффа и температурная кривая Крога. Температура и распространение организмов. Стено- и эвритермные организмы. Тепловодные и холодноводные организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Сезонная динамика температуры. Термоклин.

Солёность как фактор, определяющий распространение и видовой состав гидробионтов. Адаптации гидробионтов к изменению солёности. Осморегуляция и понятие критической солёности. Эври- и стеногалинные организмы.

Газовый режим. Растворённый кислород и углекислота. Особенности дыхания гидробионтов в воде. Сероводород, его образование и окисление.

Связь между содержанием кислорода, температурой и фотосинтезом. Суточные и сезонные колебания кислорода.

Активная реакция среды, Eh, pH в воде и грунтах. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале и его влиянии на процессы, связанные с жизнью и активностью гидробионтов. Свободнорадикальные процессы в водоёмах и их значение.

Гидростатическое давление и его влияние на вертикальное распределение и на биологические особенности организмов.

Тема 5

Биотические характеристики водоёмов

Трофность. Биологическая классификация водоёмов: эвтрофные, олиготрофные, мезотрофные, дистрофные.

Продуктивность. Основные представления о продуктивности как важнейшей характеристике водоёма. Конечная продукция. Соотношение между первичной и конечной продукцией. Продуктивность водоёмов различной трофности. Продуктивные районы морей и океанов, их характеристика. Зависимость продуктивности донных сообществ от продуктивности фотической зоны. Потенциальная продуктивность водоёмов и биологические ресурсы океана.

Тема 6

Пространственная структура водных сообществ организмов

Пространственная структура сообществ. Количественная и качественная неоднородность сообществ, типы пространственного распределения. Факторы и механизмы, обуславливающие пространственную неоднородность планктона и бентоса. Основные распределения водной биоты.

Население водной толщи. Планктон и нектон. Вертикальное распределение и миграции гидробионтов. Горизонтальное распределение и активные миграции гидробионтов. Перемещение водных масс и проблема их биоиндикации.

Население границы раздела вода — воздух. Нейстон, плейстон. Население границы раздела вода — грунт. Инфауна и эпифауна.

Население грунтов. Инфауна и интерстициальная фауна. Механизмы экспатриации (выноса), миграции и интродукции гидробионтов и проблема перестройки биоценозов. Акклиматизация гидробионтов.

Понятие экологической ниши. Трофический и пространственный аспекты. Фундаментальная ниша Д. Э. Хатчинсона. Потенциальная и реализованная ниша. Закономерности нишевой структуры сообществ.

Тема 7

Трофическая структура водных сообществ

Структура популяций, видовая структура сообществ. Олиго- и полимиксные сообщества. Консорции как реальная единица структуры биоценоза (В. Н. Беклемишев, Л. Г. Раменский). Методы количественной оценки структуры (биомасса, число видов, разнообразие связей). Показатели разнообразия и сходства. Урони видового разнообразия. Доминирующие формы, ключевые виды и виды-эдификаторы. Относительное обилие популяций как показатель структуры сообщества. Модели относительного обилия, их ограничения.

Трофическая структура сообществ. Понятие о трофическом уровне и трофической группировке. Продуценты, консументы, редуценты. Питание гидробионтов. Пища гидробионтов. Способы добывания пищи.

Отношения организмов в пределах одной трофической группы. Пищевая конкуренция. Принцип Гаузе, его ограничения. Парадокс планктона.

Отношения организмов различных трофических группировок. Взаимодействия типа хищник — жертва. Опыты Гаузе и математические модели Лотки и Вольтерра. Современные модели трофических отношений. Трофические цепи и сети.

Методы количественных оценок пищевых взаимоотношений организмов в сообществе. Классификация гидробионтов по типу питания. Пищевая избирательность. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания, рационы и усвоение пищи.

Тема 8

Функциональные характеристики сообществ

Первичная продукция. Представления о продукции как о важнейшей функциональной характеристике сообществ. Основные понятия — первичная, вторичная и конечная продукция. Удельная продукция (П/Б-коэффициент). Вопросы терминологии (продукция, продуктивность). Выражение продукции в единицах энергии и единицах массы.

Первичная продукция. Фотосинтез и хемосинтез. Валовая и чистая продукция. Особенности процессов создания первичной продукции в наземных и водных системах. Первичная продукция морей, океанов и континентальных водоёмов (масштаб и пространственно-временная гетерогенность). Эффективность утилизации солнечной энергии. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Связь фотосинтетической активности с факторами среды (свет, минеральное питание, температура, структура водных масс). Фотическая зона: компенсационная и критическая глубины. Методы определения первичной продукции (скляночные методы, по хлорофиллу, по изменению содержания кислорода в фотической зоне, флуоресцентные методы и др.). Чувствительность методов, достоинства и недостатки.

Бактериальная продукция. Численность и биомасса, методы расчёта бактериальной продукции. Прямое микроскопирование, содержание АТФ, скорость размножения (время генерации), радиоуглеродные и тимидиновый методы. Бактериальная продукция водной толщи, осадков и обрастаний в морях и континентальных водоёмах.

Тема 9

Функциональные характеристики сообществ

Вторичная продукция. Деструкция органического вещества. Продукция консументов (так называемая вторичная продукция). Фитофаги и зоофаги. Методы определения продукции популяций без постоянного пополнения (метод П. Бойсен-Йенсена и его модификации). Расчёт продукции популяций с постоянным пополнением (графический, «физиологический» методы расчёта). Радиоуглеродные методы. Определение продукции эксплуатируемых популяций по данным промысловой статистики и учёта пополнения. Трофические коэффициенты — K_1 , K_2 . Оценка продукции различных групп консументов в региональном аспекте.

Деструкция органического вещества. Основные представления о прижизненном распаде органического вещества. Дыхание и пищеварение как основные функциональные механизмы разрушения органического вещества живым организмом. Их количественная оценка. Связь между интенсивностью обмена и весом тела, методы оценки. Активный, пассивный и стандартный обмен. Уравнение Бергаланфи.

Тема 10

Баланс органического вещества в экосистеме

Методы расчёта баланса. Пирамида биомасс. Поток энергии через экосистему. Эффективность использования энергии организмами различных трофических уровней. Энергетическая пирамида. Понятие о типах пищевых цепей (пастбищный и детритный), их особенности в разных типах экосистем. Поток энергии через систему по цепи хищник — жертва и по детритной цепи. Понятие микробной петли. Сравнение эффективности использования энергии в системах разного типа. Невозможность оценки метаболических связей в сообществах в рамках энергетического подхода.

Сбалансированность процессов накопления и потребления органического вещества в трофической цепи. Степень удовлетворения пищевых потребностей. Напряжённость трофических связей.

Тема 11

Формирование, развитие и устойчивость водных экосистем

Понятие сукцессии как процесса развития экосистемы. Первичная и вторичная сукцессия, их характерные особенности. Движущие силы и направление сукцессии. Зрелость экосистем и концепция климакса.

Виды сукцессии. Исторические сукцессии и эволюция экосистем. Циклические сукцессии. Сезонные сукцессии и биологические сезоны. Пространственно-динамический аспект развития сообществ пелагиали. Нарушения и восстановительные сукцессии (естественные и антропогенные).

Устойчивость природных экосистем. Различные способы её оценки. Устойчивость по А. М. Ляпунову. Эмпирические подходы. Устойчивость, стабильность и сложность. Гомеостаз системы как основной механизм поддержания устойчивости.

Тема 12

Проблемы прикладной гидробиологии

Промысловая продукция океана. Уровень современного вылова. Состояние и перспективы промысла по регионам и типам объектов (рыбы, беспозвоночные, водоросли и млекопитающие). Промысловая ихтиофауна и её биогеографические комплексы. Хозяйственное освоение шельфов морей.

Гидробионты — объекты аквакультуры. Промысловая продукция континентальных вод. Удобрение водоёмов и рыбозаведение. Акклиматизация кормовых объектов и промысловых организмов. Растительноядные рыбы. Организация аквакультурных хозяйств в морях и пресных водоёмах. Особенности гипергалинных комплексных хозяйств.

Проблемы рационального использования биологических ресурсов водоёмов и управление их продуктивностью. Регламентация и регулирование промысла. Математическое моделирование динамики численности промысловых объектов. Подходы к управлению биологической продуктивностью водоёмов.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Беклемишев К. В. Экология и биогеография пелагиали. Москва : Наука, 1969. 291 с.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяци и сообщества : в 2-х т. Москва : Мир, 1989. Т. 1, 667 с. ; т. 2, 477 с.
3. Биология океана. Т. 1. Биологическая продуктивность океана / отв. ред. М. Е. Виноградов. Москва : Наука, 1977. 398 с.
4. Биология океана. Т. 2. Биологическая структура океана / отв. ред. М. Е. Виноградов. Москва : Наука, 1977. 400 с.
5. Богоров В. Г. Планктон Мирового океана. Москва : Наука, 1974. 320 с.
6. Вилли К., Детье В. Биология: биологические процессы и законы : пер. с англ. Москва : Мир, 1975. 822 с.
7. Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов. Минск : Изд-во АН БССР, 1960. 329 с.
8. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология : в 3-х т. 3-е изд. Москва : Мир, 2004. Т. 1, 454 с. ; т. 2, 436 с. ; т. 3, 451 с.
9. Догель В. А. Зоология беспозвоночных / 7-е изд., перераб. и доп. Москва : Высшая школа, 1981. 606 с. (Учебник для университетов).
10. Зенкевич Л. А. Биология морей СССР. Москва : Изд-во АН СССР, 1963. 738 с.
11. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов : в 2-х т. Т. 1. Вводные и общие вопросы планктологии. Ленинград : Наука. Ленингр. отд-е, 1969. 658 с.
12. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов : в 2-х т. Т. 2. Распределение, сезонная динамика питания и значение. Ленинград : Наука, 1980. 440 с.
13. Константинов А. С. Общая гидробиология / 4-е изд. Москва : Высшая школа, 1986. 472 с.
14. Натали В. Ф. Зоология беспозвоночных / 3-е изд. Москва : Просвещение, 1975. 487 с.

15. Никольский Г. В. Частная ихтиология : учеб. для ун-тов / 3-е изд., испр. и доп. Москва : Высшая школа, 1971. 470 с.
16. Никольский Г. В. Экология рыб / 3-е изд., доп. Москва : Высшая школа, 1974. 367 с.
17. Одум Ю. Экология : в 2-х т. Москва : Мир, 1986. Т. 1, 325 с. ; т. 2, 373 с.
18. Раймонт Дж. Планктон и продуктивность океана : [в 2-х т.]. Т. 1. Фитопланктон. Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. 568 с.
19. Рамад Ф. Основы прикладной экологии: воздействие человека на биосферу : пер. с фр. / под ред. Л. Т. Матвеева. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1981. 543 с.
20. Риклефс Р. Основы общей экологии. Москва : Мир, 1979. 424 с.
21. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии : учебник. Киев : Генеза, 2004. 664 с.
22. Романенко В. И., Кузнецов С. И. Экология микроорганизмов пресных водоёмов. Ленинград : Наука, 1974. 194 с.
23. Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология. Москва : Изд-во МГУ, 1980. 464 с.

Дополнительная литература

1. Алеев Ю. Г. Нектон / АН УССР, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1976. 392 с.
2. Александров Б. Г. Гидробиологические основы управления состоянием прибрежных экосистем Черного моря. Киев : Наукова думка, 2008. 344 с.
3. Барбье М. Введение в химическую экологию. Москва : Мир, 1978. 229 с.
4. Бауер О. Н., Месселиус В. А., Николаева В. М., Стрелков Ю. А. Ихтиопатология : учебник / под ред. Б. Н. Элькиной. Москва : Пищевая промышленность, 1977. 430 с.
5. Беклемишев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных : в 2-х т. Т. 1. Проморфология / 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Наука, 1964. 431 с.

6. Беклемишев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных : в 2-х т. Т. 2. Органология / 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Наука, 1964. 447 с.
7. Бурковский И. В. Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ (на примере беломорской песчаной литорали). Москва : МГУ, 1992. 208 с.
8. Гершензон В. Е., Смирнова Е. В., Элиас В. В. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания : учебное пособие. Москва : Издат. центр «Академия», 2003. 284 с.
9. Егоров В. Н., Артемов Ю. Г., Гулин С. Б. Метановые си-пы в Черном море: средообразующая и экологическая роль / под ред. Г. Г. Поликарпова. Севастополь : НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2011. 405 с.
10. Заика В. Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. Киев : Наукова думка, 1972. 147 с.
11. Залогин Б. С., Кузьминская К. С. Мировой океан. Москва : Издат. центр «Академия», 2001. 192 с.
12. Залогин Б. С., Кузьминская К. С., Ушаков С. А. Учение о гидросфере. Москва : Издат. центр «Академия», 2003. 208 с.
13. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря / отв. ред. В. Н. Грезе ; АН Украинской ССР, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1975. 246 с.
14. Константинов В. М., Челидзе Ю. Б. Экологические основы природопользования. Москва : Издат. центр «Академия», 2009. 208 с.
15. Лукьяненко В. И. Иммунобиология рыб. Врожденный иммунитет : науч. изд. / 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ВО «Агропромиздат», 1989. 271 с.
16. Меншуткин В. В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных. Ленинград : Наука. Ленингр. отд-е, 1971. 196 с.
17. Монаков А. В. Питание пресноводных беспозвоночных = Feeding of Invertebrates / отв. ред. А. А. Стрелков. Москва : [б. и.], 1998. 318 с.
18. Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб. Москва : Наука, 1965. 382 с.

19. Оуэн О. С. Охрана природных ресурсов. Москва : Колос, 1977. 416 с.
20. Протасов А. А. Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии. Киев : Академперіодика, 2011. 704 с.
21. Радиационная и химическая экология гидробионтов / отв. ред. Г. Г. Поликарпов ; АН Украины, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1972. 118 с.
22. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. Кн. 1–4. Москва : Мир, 1994–1995. Кн. 1, 340 с. ; кн. 2, 296 с. ; кн. 3, 291 с. ; кн. 4, 320 с.
23. Рябушко Л. И. Микрофитобентос Чёрного моря. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2013. 416 с.
24. Самышев Э. З., Золотарев П. Н. Механизмы антропогенного воздействия на бенталь и структуру донных биоценозов северо-западной части Черного моря. Севастополь : ООО «Колорит», 2018. 208 с.
25. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. Москва : Мир, 1990. 600 с.
26. Хеморадиоэкология пелагиали и бентали (металлы и их радионуклиды в гидробионтах и среде) / под общ. ред. Г. Г. Поликарпова ; АН Украинской ССР, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1974. 271 с.
27. Черноморские моллюски: элементы сравнительной и экологической биохимии / под ред. Г. Е. Шульмана, А. А. Солдато́ва. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2014. 323 с.

Экология



144 часа (4 кредита ECTS)



кандидатский экзамен

Актуальность

Изучение дисциплины должно способствовать более глубокому овладению научной специальностью. Полученные знания могут быть использованы для написания диссертации.

Курс даёт представление об основных направлениях развития и проблемах, решаемых в рамках современной экологии. Он формирует определённый арсенал умений и навыков, необходимых при выполнении научных и научно-практических задач.

Место дисциплины в образовательной программе

«Экология» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана подготовки кадров высшей квалификации. Освоение дисциплины «Экология» необходимо для понимания принципиальных аспектов функционирования сообществ организмов, экосистем и биосферы в целом.

Дисциплина «Экология» связана с дисциплинами «Математические методы в морских экологических исследованиях», «Избранные главы экологии водоёмов», «Физиология и биохимия адаптационных процессов».

Цель изучения курса «Экология» — сформировать научно-исследовательские компетенции посредством освоения на современном уровне теоретической и практической базы экологических знаний.

Задачи изучения дисциплины «Экология»:

- ознакомиться с терминологией, понятиями, принципами и основными законами современной экологии;
- определить взаимосвязь качества окружающей среды и состояния природных экосистем;
- сформировать понимание роли антропогенного воздействия на биосферу на всех уровнях;
- ознакомиться с принципами организации и функционирования природных сообществ, моделирования и создания искусственных экосистем;
- освоить методологию контроля и оценки состояния природных сообществ;
- сформировать представления о путях рационального природопользования.

Тематическое содержание курса

Введение

Экология как наука. Биосфера и её границы. Характеристика основных оболочек планеты. Эволюция органического мира и биосферы. Место человека в биосфере.

Системность жизни. Живое вещество (В. И. Вернадский) и его средообразующее значение. Уровни организации живой материи: клетка, организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера.

Тема 1

Факториальная экология

Экологические факторы. Понятие ограничивающего фактора. Экологическая валентность. Эври- и стенобионтность (примеры). Факторы, зависящие и не зависящие от плотности популяций. Классификация экологических факторов Мончадского. Коергизм абиотических факторов. Макроклимат и абиотические факторы.

Лучистая энергия. Спектральный состав солнечного излучения и его значение для организмов. Явление фотопериодизма. Сезонные явления в экосистемах.

Влияние температуры на организмы. Термофилы и психрофилы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы.

Газовый состав воздушной и водной оболочки планеты. Кислород и его роль в энергетическом обмене организмов. Основные адаптационные стратегии организмов, связанные с дыханием.

Роль влажности в развитии наземных сообществ. Основные климатические биомы.

Абиотические факторы водной среды (кислород, температура, солёность, прозрачность воды).

Биотические факторы (смена пищевого рациона, гомо- и гетеротипические реакции).

Тема 2

Популяционная экология

Биологический вид и его основные черты. Критерии биологического вида.

Популяция и её характеристики (ареал, численность, биомасса, возрастной и половой состав). Популяционные циклы. Пространственная структура популяций. Демографический потенциал и демографические пирамиды. Равновесие Харди — Вайнберга. Уравнения частот аллелей и генотипов и их прикладное значение. Факторы, нарушающие равновесие Харди — Вайнберга. Действие естественного отбора в популяциях.

Основные типы межпопуляционных взаимодействий: хищничество и паразитизм; конкуренция и мутуализм; комменсализм и аменсализм. Представление о консорциях.

Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Основные направления эволюции (ароморфоз, идиоадаптация и дегенерация). Синтетическая теория эволюции. Понятие морфофизиологического и биологического прогресса и регресса.

Тема 3

Экология сообществ

Биоценоз, биогеоценоз, экосистема, геосистема (сравнительная характеристика понятий). Классификация биоценозов. Разграничение биоценозов. Характеристики биоценозов. Организмы

и трофические связи в экосистеме. Понятие экологической ниши (по Ч. Элтону).

Эволюция биоценозов. Сукцессии и их причины. Первичные и вторичные сукцессии. Равновесные (климаксные) сообщества.

Трансформация вещества и энергии в экосистемах. Балансовый подход в оценке состояния экосистемы. Экологические индексы, характеризующие экосистему. Правило экологической пирамиды. Виды пирамид.

Первичная и вторичная продукция. Фотосинтез и его планетарное значение. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Продукционные характеристики наземных и морских экосистем. Продукционные характеристики наземных экосистем (сравнительные аспекты).

Явления зональности и высотной поясности. Основные типы зональных экосистем (биомы).

Биогенный круговорот вещества и энергии. Биогеохимические функции разных групп организмов. Макроэлементы. Органогены. Микро- и ультрамикрорэлементы. Биогенный круговорот углерода, азота, кислорода, фосфора, серы.

Тема 4

Человечество и биосфера

Краткая история эволюции человека. Основные причины демографического взрыва. Динамика численности населения планеты и продовольственные ресурсы. Производственная деятельность человека и окружающая среда (основные следствия).

Рациональное природопользование (общие принципы). Всемирная стратегия охраны биоразнообразия планеты. Международная и национальная Красные книги. Критерии и принципы выделения охраняемых территорий. Биосферные, государственные заповедники, национальные парки, заказники (сравнительная характеристика).

Тема 5

Биологический мониторинг

Аналитические и биологические методы оценки состояния среды (сравнительная оценка). Биологический мониторинг. Биотестирование и биоиндикация состояния среды.

Принципы и критерии отбора организмов для целей биотестирования. Личинки моллюсков и иглокожих как наиболее

чувствительные к среде биообъекты. Правила отбора, транспортировки и хранения проб воды для целей биотестирования. Международные стандарты биотестирования состояния морской среды. ОСС-тест и близкие к нему разработки. Использование микроводорослей, ракообразных и бактерий для целей биотестирования (на примере *Phaeodactylum tricornutum*, *Artemia salina* и *Photobacterium phosphoreum*).

Принципы и критерии отбора организмов для целей биоиндикации. Организмы-биомониторы. Двустворчатые моллюски как объекты биоиндикации. Шкала сапробности.

Международные программы контроля состояния морской среды (на примере Mussel Watch Program).

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Акимова Т. А., Кузьмин А. П., Хаскин В. В. Экология. Природа – человек – техника : учебник для студентов техн. направлений и специальностей вузов / [под общ. ред. А. П. Кузьмина] ; 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Экономика, 2007. 510 с.
2. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология. Человек – экономика – биота – среда : учебник для студентов вузов / 3-е изд., перераб. и доп. Москва : ЮНИТИ, 2007. 495 с.
3. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества : в 2-х т. Москва : Мир, 1989. Т. 1, 667 с. ; т. 2, 477 с.
4. Гора Е. П. Экология человека : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020803 «Биоэкология» и направлению 020200 «Биология» / 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Дрофа, 2007. 540 с.
5. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология : конспект лекций / 4-е изд., перераб. и доп. Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. 219 с.
6. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология : учебник для студентов вузов / 13-е изд. Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. 603 с.

7. Маринченко А. В. Экология : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и специальностям / 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Дашков и К, 2009. 328 с.
8. Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология : учебник для студентов вузов / 6-е изд., испр. Москва : ДРОФА, 2008. 624 с.
9. Одум Ю. Экология : в 2-х т. Москва : Мир, 1986. Т. 1, 325 с. ; т. 2, 373 с.
10. Передельский Л. В., Коробкин В. И., Приходченко О. Е. Экология : учебник. Москва : Проспект, 2008. 512 с.
11. Прохоров Б. Б. Экология человека : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 013100 «Экология» и 013600 «Геоэкология» / 5-е изд., стер. Москва : Издат. центр «Академия», 2010. 320 с.
12. Прохоров Б. Б. Экология человека : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Экология и природопользование» / 6-е изд., перераб. и доп. Москва : Издат. центр «Академия», 2011. 368 с.
13. Садовникова Л. К., Орлов Д. С., Лозановская И. Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по хим., химико-технолог. и биолог. специальностям / 3-е изд., перераб. Москва : Высшая школа, 2006. 334 с.
14. Хаскин В. В., Акимова Т. А., Трифонова Т. А. Экология человека : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 020801 «Экология» и 020804 «Геоэкология». Москва : Экономика, 2008. 367 с.
15. Христофорова Н. К. Основы экологии. Владивосток : Дальнаука, 1999. 515 с.
16. Шилов И. А. Экология. Москва : Высшая школа, 1997. 512 с.
17. Экология для технических вузов / под ред. В. М. Гарина ; 2-е изд., доп. и перераб. Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. 384 с.

Дополнительная литература

1. Александров Б. Г. Гидробиологические основы управления состоянием прибрежных экосистем Черного моря. Киев : Наукова думка, 2008. 344 с.
2. Беспамятнов Г. П., Кротов Ю. А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде : справочник. Ленинград : «Химия». Ленингр. отд-е, 1985. 528 с.
3. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. Москва : Советская энциклопедия, 1986. 831 с.
4. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. Москва : Наука, 1989. 261 с.
5. Дроздов Н. Н., Мяло Е. Г. Экосистемы мира. Москва : АБФ, 1997. 340 с.
6. Егоров В. Н., Артемов Ю. Г., Гулин С. Б. Метановые си-пы в Черном море: средообразующая и экологическая роль / под ред. Г. Г. Поликарпова. Севастополь : НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2011. 405 с.
7. Зайцев Ю. Введение в экологию Черного моря. Одесса : «Эвен», 2006. 224 с.
8. Морские охраняемые акватории Крыма. Научный справочник / под ред. Н. А. Мильчаковой. Симферополь : Н. Орианда, 2015. 312 с.
9. Основы биологической продуктивности Чёрного моря / под общ. ред. В. Н. Грезе ; АН Украины, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1979. 392 с.
10. Охрана окружающей среды : учебник для вузов / С. В. Белов, Ф. А. Барбинов, А. Ф. Козьяков и др.; под ред. С. В. Белова / 2-е изд., испр. и доп. Москва : Высшая школа, 1991. 319 с.
11. Плотникова Л. В. Экология мегаполиса. Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях. Москва : Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2008. 240 с.

12. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. Москва : Мир, 1994–1995. Кн. 1, 340 с. ; кн. 2, 296 с. ; кн. 3, 291 с. ; кн. 4, 320 с.
13. Романов И. Т., Оспанов А. У. Экология биосферы, жизнь и современное мировоззрение. Взгляд на место человека во Вселенной (литературный обзор) : научно-популярное пособие к курсам «Экология» и «Концепции современного естествознания» / науч. ред. В. С. Цепелев ; Агентство по образованию РФ, Уральский гос. техн. ун-т – УПИ. Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008. 252 с.
14. Самышев Э. З., Золотарев П. Н. Механизмы антропогенного воздействия на бенталь и структуру донных биоценозов северо-западной части Черного моря. Севастополь : ООО «Колорит», 2018. 208 с.
15. Тупикин Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности : учебное пособие. Москва : Издат. центр «Академия», 1999. 384 с. (Профессиональное образование).
16. Хайлов К. М., Празукин А. В., Смолев Д. М., Юрченко Ю. Ю. Школа биогеоэкологии. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. 325 с.
17. Черноморские моллюски: элементы сравнительной и экологической биохимии / под ред. Г. Е. Шульмана, А. А. Солдатова. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2014. 323 с.
18. Экология города : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Денисов [и др.] ; под ред. В. В. Денисова. Ростов-на-Дону : МарТ, 2008. 832 с.

Избранные главы экологии водоёмов



180 часов (5 кредитов ECTS)



экзамен

Актуальность

Курс рассматривает процесс развития жизни в гидросфере, структуру биоразнообразия, основные взаимосвязи и механизмы функционирования, динамики и эволюции водных экосистем в условиях природной изменчивости и антропогенных воздействий, раскрывает методологические проблемы современного научного познания в гидробиологии/экологии.

Изучение курса должно способствовать более глубокому овладению научной специальностью. Полученные знания могут быть использованы для подготовки и написания диссертации.

Место дисциплины в образовательной программе

«Избранные главы экологии водоёмов» — обязательная дисциплина вариативной части учебного плана подготовки кадров высшей квалификации.

Освоение дисциплины необходимо для понимания принципиальных аспектов функционирования и эволюции сообществ организмов, экосистем и биосферы в целом. Курс даёт представление об основных проблемах современной гидробиологии/экологии и направлениях развития концептуальных основ гидробиологии/экологии. Он формирует определённый арсенал умений и навыков, необходимых при анализе научных и научно-практических задач, обобщении и интерпретации результатов исследований.

В структуре ООП дисциплина «Избранные главы экологии водоёмов» связана с дисциплинами «История философии и науки», «Математические методы в морских экологических исследованиях», «Гидробиология», «Экотоксикология» / «Физиология и биохимия адаптационных процессов».

Цель изучения курса «Избранные главы экологии водоёмов» — получить углублённые знания о разнообразии современных концепций экологии и их дополнительности в понимании структуры, функционирования, динамики и эволюции водных экосистем, в развитии экологии водоёмов, в общих закономерностях и тенденциях развития экологии как науки.

Задача изучения дисциплины «Избранные главы экологии водоёмов» — получить знания, необходимые для:

- понимания и дальнейшего изучения основных подходов и концепций гидробиологии/экологии, главных принципов и методов научного исследования;
- изучения закономерностей и тенденций развития современной гидробиологии/экологии;
- формирования представлений о методологии проведения научных исследований, связанных с экологией водоёмов.

Тематическое содержание курса

Раздел 1. Возникновение и эволюция жизни в гидросфере

Тема 1.1

Что есть жизнь?

Дополнительность определений и понятий. Анализ существующих определений жизни и живых систем, их дополнительность. Устойчивая неравновесность живых систем. Иерархичность жизни. Замкнутость циклов.

Тема 1.2

Возникновение и развитие жизни

Гипотезы происхождения жизни. Первые организмы. Взаимосвязь эволюции всех оболочек планеты и жизни. Этапы и закономерности развития жизни в гидросфере. Биоплёнки. Вымирания и вспышки видообразования.

Тема 1.3

Общие закономерности эволюции: на пути к новому синтезу

Введение в историю эволюционных взглядов. Сравнение современных эволюционных концепций. Закономерности эволюционных процессов. Необходимость нового эволюционного синтеза.

Раздел 2. Разнообразие живых форм в гидросфере

Тема 2.1

Размерное и функциональное разнообразие организмов

Что определяет максимальные и минимальные размеры организмов? Какие процессы и как зависят от размеров организма? Размерное разнообразие организмов и особенности местообитаний. Функциональное разнообразие организмов. Типы питания.

Тема 2.2

Таксономическое разнообразие: домены и царства

Подходы и принципы классификации организмов. Критерии выделения таксонов. Домены. Царства.

Тема 2.3

Разнообразие бактерий и архей

Подходы к классификации бактерии и архей. Филы бактерий и архей.

Тема 2.4

Разнообразие водорослей и растений

Водоросли — не единый таксон. Подходы к классификации водорослей. Основные таксоны водорослей. Растения. Зелёные водоросли. Харовые.

Тема 2.5

Разнообразие животных: типы

Критерии выделения типов животных. Типы животных, их особенности.

Тема 2.6

Систематика основных типов животных

Более углублённая характеристика и систематика основных типов животных.

Раздел 3. Жизнь в экстремальных условиях

Тема 3.1

Пределы жизни в гидросфере

Примеры экстремальных местообитаний. Предельные значения абиотических факторов, при которых может существовать жизнь. Примеры экстремальных биотопов: низкие температуры, высокие температуры, щелочные, кислотные, гиперсолёные и др. Особенности экстремофилов и экстремотолерантов.

Раздел 4. Основные подходы и концепции современной экологии водоёмов

Тема 4.1

Множественность подходов и концепций

Анализ основных взглядов на экосистемы и сообщества. Существующие экологические концепции. Дополнительность подходов и концепций.

Тема 4.2

Балансово-энергетический подход и экологическая физиология гидробионтов

История, сущность, возможности и ограничения подхода. Особенности применения подхода к разным уровням организации. Концепция трофических уровней: история и современное состояние. Экологическая физиология. Влияние факторов на энергетический баланс и развитие организмов.

Тема 4.3

Экологический метаболизм в водных экосистемах

Концепция экологического метаболизма: история и современное состояние. Витамины, незаменимые жирные кислоты, осмолиты, экзоферменты. Горизонтальный обмен генов.

Тема 4.4

Множественность альтернативных устойчивых состояний биологических и экологических систем

Альтернативные состояния геномов, организмов, популяций, сообществ, экосистем. Адаптационный цикл Холинга. Точки переключения. Виды устойчивости экосистем. Приложения концепции. Перспективы развития концепции.

Тема 4.5

Природная квазицикличность в динамике экологических систем и процессов

Примеры квазицикличности во временной динамике природных процессов. Квазицикличность солнечной активности и влияние этого на экологические системы: примеры, механизмы. Роль ритмов в сохранении устойчивости экосистем. Миграции организмов. Агрегации организмов.

Тема 4.6

Математическое моделирование и возможности прогнозирования динамики экологических систем

Роль математического моделирования в экологии. Подходы к моделированию. Моделирование процессов питания.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Алимов А. Ф., Богатов В. В., Голубков С. М. Продукционная гидробиология. Санкт-Петербург : Наука, 2013. 343 с.
2. Биосфера. Эволюция, пространство, время. Москва : Прогресс, 1988. 462 с.
3. Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты. Москва : Мир, 1989. 224 с.
4. Заварзин Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии. Москва : Наука, 2004. 348 с.

5. Меншуткин В. В. Искусство моделирования: (экология, физиология, эволюция). Санкт-Петербург ; Петрозаводск : Карельский науч. центр РАН, 2010. 416 с.
6. Методы определения продукции водных животных. Минск : Вышэйшая школа, 1968. 345 с.
7. Назаров В. И. Эволюция не по Дарвину. Москва : Изд-во ЛКИ, 2007. 519 с.
8. Одум Ю. Экология : в 2-х т. Москва : Мир, 1986. Т. 1, 325 с. ; т. 2, 373 с.
9. Сорохтин О. Г. Жизнь Земли [Электронный ресурс]. Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика ; Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. 451 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16516.html> (дата обращения: 03.03.2020).
10. Хлебович В. В. Экология особи (очерки фенотипических адаптаций животных). Санкт-Петербург : ЗИН РАН, 2012. 143 с.
11. Шаталкин А. И. Таксономия. Основания, принципы и правила. Москва : Тов-во науч. изд. КМК, 2012. 600 с.
12. Шмидт-Нильсен К. Размеры животных: почему они так важны? Москва : Мир, 1987. 260 с.
13. Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А. Ю. Розанова. Москва : Тов-во науч. изд. КМК, 2006. 600 с.
14. Экологические системы. Адаптивная оценка и управление / К. С. Холинг [и др.] ; под ред. К. С. Холинга ; пер. с англ. Москва : Мир, 1981. 398 с.
15. Hastings A., Gross L. G. (Eds). Encyclopedia of Theoretical Ecology. Berkeley ; Los Angeles ; London : University of California Press, 2012. 823 p.

Дополнительная литература

1. Воробьева Л. И. Археи : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Биология» и биологическим специальностям. Москва : Академкнига, 2007. 447 с.

2. Гиляров А. М. От ниш к нейтральности в биологическом сообществе // Природа. 2007. № 11. С. 29–37.
3. Гиляров А. М. Перестройка в экологии: от описания видимого к пониманию скрытого // Вестник РАН. 2005. Т. 75, № 3. С. 214–223.
4. Гиляров А. М. Становление эволюционного подхода как объяснительного начала в экологии // Журнал общей биологии. 2003. Т. 64, № 1. С. 3–22.
5. Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней. Москва : Энас-книга, 2014. 312 с.
6. Заварзин Г. А. Антипод ноосферы // Вестник РАН. 2003. Т. 73, № 7. С. 627–636.
7. Заварзин Г. А. Бытие и развитие: эволюция, сукцессия, ха-эссеитас // Вестник РАН. 2007. Т. 77, № 4. С. 334–340.
8. Заварзин Г. А. Недарвиновская область эволюции // Вестник РАН. 2000. Т. 70, № 5. С. 403–411.
9. Заварзин Г. А. Смена парадигмы в биологии // Вестник РАН. 1995. Т. 65, № 1. С. 8–23.
10. Заварзин Г. А. Становление системы биогеохимических циклов // Палеонтологический журнал. 2003. № 6. С. 16–24.
11. Заварзин Г. А. Эволюция геосферно-биосферной системы // Природа. 2003. № 1. С. 27–35.
12. Ивлев В. С. Экспериментальная экология питания рыб / АН УССР, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1977. 272 с.
13. Марков А. В. Рождение сложности. Москва : Астрель, 2012. 526 с.
14. Миходюк О. С., Орлеанский В. К., Шадрин Н. В., Герасименко Л. М. Современные циано-бактериальные маты как аналоги биоценозов докембрия // Современная палеонтология: классические и новейшие методы : I Всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов, 20–22 октября 2004 г., г. Москва. Москва, 2005. С. 15–28.

15. Петипа Т. С. Трофодинамика копепод в морских планктонных сообществах (Закономерности потребления и превращения вещества и энергии у особи) / АН УССР, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1981. 245 с.
16. Пианка Э. Эволюционная экология. Москва : Мир, 1981. 399 с.
17. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Москва : Едиториал, 2003. 312 с.
18. Системный подход в современной науке. Москва : Прогресс-традиция, 2004. 561 с.
19. Талев Н. Н. Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости. Москва : Колибри, 2009. 528 с.
20. Турчин П. В. Есть ли общие законы в популяционной экологии? // Журнал общей биологии. 2002. Т. 63, № 1. С. 3–14.
21. Хайлов К. М., Празукин А. В., Смолев Д. М. Ключевые слова о жизни для начала XXI века (общенаучный взгляд). Москва : Перо, 2014. 178 с.
22. Шадрин Н. В. Агрегация планктонных копепод: гипотетическая модель флуктуирующего облака // Морской экологический журнал. 2011. Т. 10, № 2. С. 78–82.
23. Шадрин Н. В. Исчерпал ли себя балансово-энергетический подход в гидробиологии: возможности и ограничения // Морской экологический журнал. 2011. Т. 10, № 1. С. 98–103.
24. Шадрин Н. В. Динамика экосистем и эволюция: множественность устойчивых состояний и точки опрокидывания / невозврата. Необходимость нового понимания // Морской экологический журнал. 2011. Т. 11, № 2. С. 85–95.

Физиология и биохимия адаптационных процессов

 72 часа (2 кредита ECTS)  зачёт

Актуальность

Изучение дисциплины должно способствовать более глубокому овладению научной специальностью. Полученные знания могут быть использованы для написания диссертации.

Место дисциплины в образовательной программе

Курс входит в вариативную часть дисциплин по выбору подготовки кадров высшей квалификации. Освоение его необходимо для понимания фундаментальных аспектов адаптации организмов к условиям внешней среды. Курс существенно углубляет понимание разделов аутэкологии, рассматриваемых в рамках базовых дисциплин «Гидробиология» и «Экология». Он даёт представление об основных направлениях развития и проблемах, решаемых в рамках адаптационной физиологии и биохимии, а также формирует определённый арсенал умений и навыков, необходимых при выполнении научных и научно-практических задач.

Цель изучения курса «Физиология и биохимия адаптационных процессов» — получить фундаментальные знания о механизмах адаптации организма к среде обитания, реализуемых на системном, клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях.

Задачи изучения дисциплины «Физиология и биохимия адаптационных процессов»:

- ознакомиться с терминологией, понятиями, принципами и основными законами современной адаптационной физиологии и биохимии;
- сформировать представления о механизмах срочной и долгосрочной адаптации организма к среде обитания;
- рассмотреть механизмы, определяющие специфический и неспецифический компоненты адаптационного процесса;
- изучить процессы, приводящие к формированию структурного (белкового) следа, которые реализуются на системном, клеточном и субклеточном уровнях;
- рассмотреть механизмы регуляции, контроля и управления процессами адаптации и деадаптации.

Тематическое содержание курса

Введение

Адаптация, акклиматизация, акклимация, компенсация (сравнительная характеристика понятий). Физиологическая и функциональная системы.

Тема 1

Регуляция физиологических функций

Нервная и гуморальная регуляция функций. Типы нейронов. Синапсы и нейромедиаторы. Рефлекторные дуги соматической и автономной нервных систем. Симпатический и парасимпатический отделы нервной системы.

Экзо-, эндо- и паракринные железы. Понятие гормона. Химическая и функциональная классификация гормонов. Ткани-мишени. Гипоталамо-гипофизарная и симпатoadреналовая системы. Гормоны щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников, половых желёз.

Тема 2

Гомеостазис внутренней и внутриклеточной сред

Понятие внутренней среды организма и её постоянства. Механизмы поддержания постоянства солевого состава, рН, температуры. Общие представления об иммунитете.

Внутриклеточная среда и её основные характеристики. Структура оболочки клетки. Цитоплазматическая мембрана. Механизмы поддержания постоянства солевого состава и рН клетки. Мембранный потенциал. Реакции пентозного шунта и окислительно-восстановительный статус клетки. Точечные мутации и генетическая стабильность клетки (система репарации ДНК).

Тема 3

Метаболизм

Интегральные характеристики метаболизма. Прямая и непрямая калориметрия. Пластический и энергетический обмен.

Биосинтез белка. Генетический код. Структура и регуляция активности оперона. Хромосомный комплекс. Процессы транскрипции: первичный и окончательный транскриптанты. Процессинг и сплайсинг. Основные этапы трансляция: инициация элонгация и терминация.

Энергетические субстраты. Гликолиз: первый и второй этапы. Строение митохондрий. Реакции цикла Кребса. Процессы окислительного фосфорилирования. Хемиосмотическая теория П. Митчелла. Мембранные преобразователи энергии.

Тема 4

Структура адаптационного процесса

Специфический и неспецифический компоненты адаптационного процесса. Общий адаптационный синдром — неспецифический компонент адаптационного процесса. Фазы стресс-синдрома по Селье и Хазену. Основные типы стресс-реакций.

Общая адаптационная схема. Срочный и долговременный компоненты адаптации. Понятие структурного (белкового) следа. Работы Ф. З. Меерсона. Качественная, количественная и модуляционная стратегии биохимической адаптации. Работы П. Хочачки.

Ферментативный катализ в метаболических адаптациях. Понятие ключевого фермента. Коррекция кинетических характеристик ферментов. Изозимы и их значение. Мультиферментные комплексы (метаболоны). Положительная и отрицательная кооперативность. Аллостерическая регуляция.

Экспрессия локусов генома и адаптация. Промоторы, энхансеры и активаторы. Эпигенетические аспекты адаптации.

Тема 5

Адаптация гидробионтов к гипоксии (пример раскрытия адаптационных резервов организма)

Кислород и водные организмы. Респираторные и кардиоваскулярные реакции гидробионтов на гипоксию (срочный компонент адаптационного процесса). Гемоглобин и цитохромы в условиях дефицита кислорода (долговременный компонент адаптационного процесса). Адаптивная реорганизации тканевого метаболизма: разнообразие анаэробных стратегий (бактерии, круглые черви, моллюски, костистые рыбы). HIF-фактор в коррекции направленности клеточного метаболизма.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Биохимия : сб. задач и упр. для биол. спец. вузов / под ред. Н. Е. Кучеренко. Киев : Вища школа, 1988. 103 с.
2. Биохимия : учебник / под ред. В. В. Меньшикова, Н. И. Волкова. Москва : Физкультура и спорт, 1986. 384 с.
3. Гомеостаз / под ред. П. Д. Горизонтова. Москва : Медицина, 1981. 576 с.
4. Коробков Н. И. Нормальная физиология. Москва : Просвещение, 1980. 684 с.
5. Ленинджер А. Основы биохимии : в 3-х т. Т. 1 / пер. с англ. ; под ред. В. А. Энгельгардта, Я. М. Варшавского. Москва : Мир, 1985. 367 с.
6. Ленинджер А. Основы биохимии : в 3-х т. Т. 2 / пер. с англ. ; под ред. В. А. Энгельгардта, Я. М. Варшавского. Москва : Мир, 1985. 368 с.

7. Ленинджер А. Основы биохимии : в 3-х т. Т. 3 / пер. с англ. ; под ред. В. А. Энгельгардта, Я. М. Варшавского. Москва : Мир, 1985. 320 с.
8. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс, профилактика. Москва : Наука, 1981. 324 с.
9. Мецлер Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке : в 3-х т. : пер. с англ. Москва : Мир, 1980. Т. 1, 407 с. ; т. 2, 606 с. ; т. 3, 488 с.
10. Общий курс физиологии человека и животных : [учебник для биологических и медицинских специальностей вузов] : в 2-х кн. / под ред. проф. А. Д. Ноздрачева, Ю. И. Баженова, И. А. Баранниковой и др. Москва : Высшая школа, 1991. Кн. 1: Физиология нервной, мышечной и сенсорной систем. 509 с. ; Кн. 2: Физиология висцеральных систем. 527 с.
11. Основы физиологии / под ред. П. Стерки ; пер. с англ. Москва : Мир, 1984. 556 с.
12. Пирс Э. Анатомия и физиология. Минск : БелАДИ, 1997. 414 с.
13. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии : в 3-х т. : пер. с англ. Москва : Мир, 1981. Т. 1, 523 с. ; т. 2, 617 с. ; т. 3, 726 с.
14. Физиология адаптационных процессов (руководство по физиологии). Москва : Наука, 1986. 635 с.
15. Физиология человека : в 3-х т. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса ; пер. с англ. ; под ред. П. Г. Костюка / изд. 2-е, доп. и перераб. Москва : Мир, 1996. Т. 1, 323 с. ; т. 2, 314 с. ; т. 3, 228 с.
16. Физиология человека : учебник / Н. А. Агаджанян [и др.] ; ред.: Н. А. Агаджанян, В. И. Циркина / изд. 6-е. Москва : Медицинская книга, 2009. 526 с.
17. Физиология человека / под ред. Г. И. Косицкого. Москва : Медицина, 1985. 544 с.
18. Физиология. Основы и функциональные системы : курс лекций / под ред. К. В. Судакова. Москва : Медицина, 2000. 784 с.
19. Фомин Н. А. Физиология человека. Москва : Просвещение, 1982. 320 с.

20. Фомин Н. А. Физиология человека : [пособие] / 3-е изд. Москва : Просвещение : Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 1995. 401 с.
21. Функциональные системы организма : руководство / [К. В. Судаков и др.] ; под ред. К. В. Судакова. Москва : Медицина, 1987. 432 с.
22. Хайдарлиу С. Х. Функциональная биохимия адаптации. Кишинёв : Штиинца, 1984. 272 с.
23. Хочачка П., Сомеро Д. Биохимическая адаптация. Москва : Мир, 1988. 568 с.
24. Хочачка П., Сомеро Д. Стратегия биохимической адаптации. Москва : Мир, 1977. 398 с.
25. Hochachka P. W., Somero G. N. Biochemical Adaptation: Mechanism and Process in Physiological Evolution. Oxford : Oxford University Press, 2002. 480 p.

Дополнительная литература

1. Егоров И. В. Клиническая анатомия человека. Ростов-на-Дону : Феникс, 1997. 539 с.
2. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. Москва : Мир, 1988. 671 с.
3. Костюк П. Г. Физиология центральной нервной системы : учеб. пособие для биол. специальностей вузов / 2-е изд., перераб. и доп. Киев : Вища школа, 1977. 319 с.
4. Метаболизм в процессе физической деятельности / под ред. М. Харгривса. Киев : Олимпийская литература, 1998. 264 с.
5. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / изд. 8-е, испр. и доп. Москва : Спорт, 2018. 620 с.
6. Физиология мышечной деятельности / под ред. Я. М. Коца. Москва : Физкультура и спорт, 1982. 347 с.
7. Филипович Ю. Б., Егорова Т. А., Севастьянова Г. А. Практикум по общей биохимии. Москва : Просвещение, 1982. 312 с.
8. Химия и биологическая химия / А. Ф. Явоненко, Б. В. Яковенко, С. В. Крутовский и др. Киев : Вища школа, 1988. 404 с.

9. Черноморские моллюски: элементы сравнительной и экологической биохимии / под ред. Г. Е. Шульмана, А. А. Солдато́ва. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2014. 323 с.
10. Экотоксикологические исследования прибрежной черноморской ихтиофауны в районе Севастополя / отв. ред. И. И. Руднева ; Ин-т морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского РАН. Москва : ГЕОС, 2016. 360 с.

ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ



72 часа (2 кредита ECTS)



зачёт

Актуальность

Естественная среда (водная и наземная) в настоящее время испытывает глобальную антропогенную нагрузку. Особенно страдают водные организмы и их экосистемы, так как действие поллютантов в этих условиях наиболее выражено. Подготовка профильных специалистов по направлению 06.06.01 Биологические науки (гидробиология и ихтиология) требует учёта современных реалий. Независимо от того, на каком уровне работает специалист (молекулярный, клеточный, организменный, экосистемный), он в той или иной степени сталкивается с токсикологическими аспектами в своей деятельности.

Место дисциплины в образовательной программе

«Экотоксикология» относится к дисциплинам по выбору учебного плана ООП подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки (гидробиология и ихтиология).

Для эффективного усвоения материала требуется иметь чёткое представление об организации и жизнедеятельности водных организмов. Эта информация может быть получена аспирантами в рамках дисциплин «Общая биология» и «Гидробиология». Понимание основных концепций, излагаемых в рамках курса, невозможно без наличия общих знаний в области химии и физики.

Цель изучения курса «Экотоксикология» — ознакомиться с физико-химическими свойствами основных групп токсических соединений, механизмами их действия на организм и экосистемы, а также основными методами диагностики и мониторинга состояния естественных экосистем в условиях глобальной антропогенной нагрузки на водоёмы.

Задачи изучения дисциплины «Экотоксикология»:

- изучить принципы классификации и основные группы ксенобиотиков и поллютантов, выделяемых на их основе;
- рассмотреть механизмы токсического действия ксенобиотиков на организмы и экосистемы (экотоксикодинамика);
- изучить пути поступления, распределения, накопления, трансформации и выведения ксенобиотиков на организменном и экосистемном уровне (экотоксикокинетика);
- познакомиться с системой принципов и методов определения токсичности и опасности химических соединений (эко-токсикометрия);
- рассмотреть пути гигиенического регламентирования действия химических веществ на водоёмы;
- изучить пути и средства детоксикации ксенобиотиков в случае их поступления в организм;
- познакомиться с основными положениями и концепциями в области биомониторинга, методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды.

Тематическое содержание курса

Тема 1

Введение

Яды, ксенобиотики, поллютанты. Понятие токсичности. Основные направления развития современной токсикологии. Эко-токсикология и её место в системе глобального мониторинга водной среды.

Тема 2

Классификация ксенобиотиков

Химическая классификация ксенобиотиков. Диоксины, фураны, полихлорированные бифенилы (ПХБ). Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Фенолы и фталаты. *Практическая классификация ксенобиотиков.* Пестициды. Детергенты (СПАВ). Природные токсины (афлатоксины). Растительные

и животные яды. Нефть. Биогены. *Гигиеническая классификация ксенобиотиков*. Степень опасности химических соединений. *Токсикологическая классификация*. Классификации по избирательному действию и характеру развития гипоксического эффекта.

Тема 3

Действие ксенобиотика на организм и процессы детоксикации

Понятие рецептора в токсикологии. Токсичность: связь со строением и физико-химическими свойствами ядов. Коергизм ксенобиотиков.

Действие ксенобиотиков на клеточные системы и белки. Генотоксичность. Мутации и их классификация. Процессы репарации ДНК.

Метаболизм и трансформация ксенобиотиков в организме. Методы активной детоксикации. Методы искусственной детоксикации. Антидотная терапия.

Тема 4

Экотоксикодинамика

Понятие экосистемы. Перенос вещества и энергии в экосистеме как путь распространения токсикантов. Чувствительность и устойчивость экосистем к токсической нагрузке. Понятие приёмной ёмкости водоёмов. Процессы деградации экосистем в условиях токсической нагрузки.

Тема 5

Экотоксикокинетика

Пути поступления, распределения, биотрансформации и выведения ксенобиотиков из организма. Трансформация поллютантов в водной среде: химическая минерализация, физическая седиментация. Биологическая минерализация, седиментация и детоксикация.

Тема 6

Экотоксикометрия

Показатели и критерии токсичности. Пороги вредного действия. Величины ПДК. Уровни регламентирования. Организация токсикологических исследований. Гигиеническое обследование акваторий. Виды ПДК и их расчёт. Нормирование концентраций токсических веществ. Оценка экологического риска. Экологическое нормирование.

Тема 7

Биологический мониторинг морской среды

Мониторинг и его составляющие. Основные задачи биомониторинга. Уровни биомониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг. Аналитические и биологические методы в оценке качества водной среды. Интегральная характеристика токсичности.

Тема 8

Биологическое тестирование качества водной среды

Биотестирование в оценке качества водной среды. Чувствительность с позиции биотестирования. Критерии отбора организмов для целей биотестирования. Международные и национальные стандарты в области биотестирования. Контроль функционального состояния объектов биотестирования.

Тема 9

Биоиндикация качества водной среды

Организмы-биомониторы: критерии отбора. Программа Mussel Watch Program. Роль двустворчатых моллюсков как объектов биоиндикации. Организмы-маркеры. Шкала и индексы сапробности.

Адаптационный стресс-синдром. Биоиндикация и антиоксидантный ферментный комплекс тканей. Проблемы интерпретации получаемых результатов.

Тема 10

Биологические системы оповещения о токсичности (БИОСОТЫ)

Организм-сенсор в технологических системах контроля качества водной среды. Требования к БИОСОТам. Выбор биообъектов и пути регистрация их состояния в БИОСОТах. Проблема надёжности БИОСОТов.

Мировой опыт применения БИОСОТов. Действующие системы оповещения о токсичности в РФ на примере регистрации кардиоактивности ракообразных и поведенческих реакций двусторчатых моллюсков.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Журавлев В. Ф. Токсикология радиоактивных веществ / 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Энергоатомиздат, 1990. 336 с.
2. Исидоров С. А. Введение в курс химической токсикологии : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, 1997. 88 с.
3. Куценко С. А. Основы токсикологии : [науч.-метод. изд.]. Санкт-Петербург : Фолиант, 2004. 716 с.
4. Лойд А. О., Савченко М. Ф. Профилактическая токсикология. Иркутск : Изд-во Иркутского ун-та, 1996. 288 с.
5. Лужников Е. А. Клиническая токсикология. Москва : Медицина, 1999. 255 с.
6. Общая токсикология / под ред. Б. А. Курляндского, В. А. Филова. Москва : Медицина, 2002. 608 с.
7. Скурлатов Ю. И., Дука Г. Г., Мизити А. Введение в экологическую химию : учеб. пособие для хим. и хим.-технолог. спец. вузов. Москва : Высшая школа, 1994. 400 с.
8. Тарасов А. В., Смирнова Т. В. Основы токсикологии. Москва : Маршрут, 2006. 160 с.
9. Фруммин Г. Т. Экологическая химия и экологическая токсикология : учебное пособие. Санкт-Петербург : Рос. гос. гидрометеорол. ун-т (РГГМУ), 2000. 197 с.

Дополнительная литература

1. Карелин А. О., Дулов С. А. Основы профилактической токсикологии : пособие для студентов. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГМУ, 1999. 44 с.
2. Молисмология Чёрного моря / отв. ред. Г. Г. Поликарпов ; АН Украины, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1992. 304 с.
3. Морская радиохемозология и проблема загрязнений / под общ. ред. Г. Г. Поликарпова ; АН Украины, Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1984. 184 с.
4. Неврова Е. Л., Снигирева А. А., Петров А. Н., Ковалева Г. В. Руководство по изучению морского микрофитобентоса и его применению для контроля качества среды. Севастополь ; Симферополь : Н. Оріанда, 2015. 176 с.
5. Радиационная и химическая экология гидробионтов / отв. ред. Г. Г. Поликарпов ; АН Украины, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1972. 118 с.
6. Самышев Э. З., Золотарев П. Н. Механизмы антропогенного воздействия на бенталь и структуру донных биоценозов северо-западной части Черного моря. Севастополь : ООО «Колорит», 2018. 208 с.
7. Санитарно-биологические исследования прибрежных акваторий юго-западного Крыма в начале XXI века / О. Г. Миرون и др. Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2018. 276 с.
8. Федорова Е. В. Основы токсикологии : учебное пособие по дисциплине «Токсикология» для студентов, обучающихся по направлению «Инж. защита окружающей среды». Москва : Изд-во МЭИ, 2004. 78 с.
9. Шаов А. Х., Хараев А. М. Основы токсикологии : [в 2-х ч.]. Нальчик : [б. и.], 2000. Ч. 1, 63 с. ; ч. 2, 69 с.
10. Эйхлер В. Яды в нашей пище / пер. с нем. / 2-е изд., доп. Москва : Мир, 1993. 187 с.
11. Экотоксикологические исследования прибрежной черноморской ихтиофауны в районе Севастополя / отв. ред. И. И. Руднева ; Ин-т морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН. Москва : ГЕОС, 2016. 360 с.

Экологическая физиология гидробионтов



72 часа (2 кредита ECTS)



зачёт

Актуальность

Курс раскрывает процесс становления и поддержания оптимального энергетического баланса организмов в меняющейся среде, роль акклимаций и адаптаций в функционировании, формировании продуктивности и эволюции водных экосистем.

Освоение дисциплины необходимо для осуществления грамотной научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Место дисциплины в образовательной программе

«Экологическая физиология гидробионтов» входит в факультативную часть дисциплин подготовки кадров высшей квалификации. Овладение системой знаний по этому курсу требует высокой подготовки по базовым дисциплинам «Гидробиология» и «Экология», а также умения работать с учебной и научной литературой, грамотно формулировать и аргументировать свои идеи. Знание основ экологической физиологии и продукционной гидробиологии должно способствовать выработке гидробиологических/экологических компетенций, расширению кругозора специалиста, формированию навыков критико-аналитического мышления, необходимых при решении конкретных научных и научно-педагогических задач.

Цель изучения курса «Экологическая физиология гидробионтов» — получить углублённые знания о физиологических основах экологических процессов, общих закономерностях функционирования и адаптаций водных организмов.

Задача изучения дисциплины «Экологическая физиология гидробионтов» — получить знания, необходимые для:

- изучения трофических отношений и продуктивности водных экосистем;
- изучения закономерностей и тенденций динамики водных экосистем в условиях климатических изменений и воздействия антропогенной деятельности;
- ознакомления с основами аквакультуры;
- формирования представлений о методологии проведения научных исследований в областях продукционной гидробиологии и аквакультуры.

Тематическое содержание курса

Часть 1. Экологическая физиология гидробионтов как раздел гидробиологии / экологии водоёмов. История становления

Тема 1.1

Место и роль экологической физиологии гидробионтов в современной гидробиологии

Балансовые подходы в экологии. Предыстория и история становления (В. В. Станчинский, Г. Г. Винберг, В. С. Ивлев и др.). Роль экологической физиологии в формировании продукционного подхода в гидробиологии. Продукционный подход — основа рационального использования биологических ресурсов биосферы.

Тема 1.2

Энергетический баланс организма

Основные понятия и определения. Калориметрия прямая и непрямая. Траты на обмен. Питание. Рост. Размножение. Развитие. Продолжительность жизни. Факторы, влияющие на обмен. Типы питания организмов. Механизмы питания. Факторы, влияющие на питание. Типы роста организмов. Типы развития организмов. Факторы, влияющие на рост и развитие. Типы размножения. Факторы, влияющие на тип и интенсивность размножения.

Тема 1.3

Акклимация, акклиматизация и адаптация

Понятия, определения, сущность. Работы И. В. Ивлевой, О. Кинне, В. В. Хлебовича и др. Роль поведенческих, физиологических, генетических и биохимических механизмов в адаптациях. Влияние биотического окружения на диапазоны толерантности различных организмов.

Часть 2. Эколого-физиологические основы функционирования популяций и сообществ водных организмов.

Тема 2.1

Энергетический баланс систем надорганизменного уровня

Энергетический баланс популяции и факторы, его определяющие. Трофическая структура сообщества. Энергетический баланс сообщества. Энергетический баланс гидросферы и биосферы.

Тема 2.2

Влияние неблагоприятных изменений среды на балансы особи, популяции, сообщества

Проблемы существования в меняющейся среде. Энергетические пределы существования в меняющейся среде. Неспецифическое влияние загрязнений на энергетический баланс особи, популяции, сообщества. Возможности и ограничения балансово-энергетического подхода при прогнозировании возможных изменений особей, популяций, сообществ.

Тема 2.3

Перспективы и направления развития балансовых подходов в экологии водоёмов

Необходимость дополнительности в изучении балансов различных ресурсов. Баланс вещества, незаменимые питательные вещества. Баланс времени. Баланс пространства. Функциональная роль разнообразия. Новые методы и возможности. Биологические ритмы как стабилизаторы устойчивости экосистем.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Алимов А. Ф., Богатов В. В., Голубков С. М. Продукционная гидробиология. Санкт-Петербург : Наука, 2013. 343 с.
2. Биоэнергетика гидробионтов / ред.: Г. Е. Шульман, Г. А. Финенко. Киев : Наукова думка, 1990. 248 с.
3. Винберг Г. Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. Минск : Изд-во Белорус. ун-та, 1956. 253 с. (Научные труды Белорусского государственного университета имени В. И. Ленина).
4. Методы определения продукции водных животных : метод. рук. и материалы / под общ. ред. Г. Г. Винберга. Минск : Вышэйшая школа, 1968. 243 с.
5. Суцня Л. М. Интенсивность дыхания ракообразных. Киев : Наукова думка, 1972. 196 с.
6. Суцня Л. М. Количественные закономерности питания ракообразных. Минск : Наука и техника, 1975. 208 с.
7. Хлебович В. В. Акклимация животных организмов. Ленинград : Наука, 1981. 136 с.
8. Хлебович В. В. Экология особи (очерки фенотипических адаптаций животных). Санкт-Петербург : ЗИН РАН, 2012. 143 с.
9. Шмидт-Нильсен К. Размеры животных: почему они так важны? Москва : Мир, 1987. 260 с.
10. Шмидт-Нильсен К. Физиология животных : [в 2-х кн.] / пер. с англ. ; под ред. акад. Е. М. Крепса. Москва : Мир, 1982. Кн. 2 : Приспособление и среда. 384 с.

Дополнительная литература

1. Алимов А. Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. Москва : Наука. 1981. 248 с.
2. Бауэр Э. С. Теоретическая биология. Москва ; Ленинград : Изд-во ВИЭМ, 1935. 206 с.

3. Бульон В. В., Винберг Г. Г. Соотношение между первичной продукцией и рыбопродуктивностью водоемов // Основы изучения пресноводных экосистем. Ленинград : Зоол. ин-т АН СССР, 1981. С. 5–10.
4. Виленкина М. Н., Виленкин Б. Я. О возможности функционального подхода к количественной оценке степени дифференциации и интеграции организма // Журнал общей биологии. 1969. Т. 30, № 2. С. 132–139.
5. Винберг Г. Г. Многообразие и единство жизненных явлений и количественные методы в биологии // Журнал общей биологии. 1981. Т. 13, № 1. С. 5–19.
6. Винберг Г. Г. Энергетический принцип изучения трофических связей и продуктивности экологических систем // Зоологический журнал. 1962. Т. 41, вып. 11. С. 1618–1630.
7. Галковская Г. А., Суценья Л. М. Рост водных животных при переменных температурах. Минск : Наука и техника, 1978. 144 с.
8. Заика В. Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. Киев : Наукова думка, 1983. 206 с.
9. Ивлев В. С. Опыт оценки эволюционного значения уровней энергетического обмена // Журнал общей биологии. 1959. Т. 20, № 6. С. 94–103.
10. Ивлева И. В. Температура среды и скорость энергетического обмена у водных животных / АН УССР, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1981. 232 с.
11. Основы биологической продуктивности Черного моря / под ред. В. Н. Грезе. Киев : Наукова думка, 1979. 392 с.
12. Петипа Т. С. Трофодинамика копепод в морских планктонных сообществах : (Закономерности потребления и превращения вещества и энергии у особи). Киев : Наукова думка, 1981. 241 с.
13. Хлебович В. В. Дискретные адаптивные нормы: механизмы и роль в эволюции // Труды Зоологического института РАН. 2009. Приложение 1. С. 219–231.

14. Шадрин Н. В. Георгий Георгиевич Винберг: воспоминания и размышления ученика (к 105-летию со дня рождения) // Морской экологический журнал. 2010. Т. 9, № 3. С. 90–95.
15. Шадрин Н. В. Исчерпал ли себя балансово-энергетический подход в гидробиологии: возможности и ограничения // Морской экологический журнал. 2011. Т. 10, № 1. С. 98–103.
16. Mayor D. J., Sommer U., Cook K. B., Viant M. R. The metabolic response of marine copepods to environmental warming and ocean acidification in the absence of food // Scientific Reports. 2015. Vol. 5, article no. 13690. <http://doi.org/10.1038/srep13690>
17. Shadrin N., Anufriieva E. Dependence of *Arctodiaptomus salinus* (Calanoida, Copepoda) halotolerance on exoosmolytes: New data and a hypothesis // Journal of Mediterranean Ecology. 2013. Vol. 12. P. 21–26.
18. Shadrin N., Litvinchuk L. Impact of increased mineral particle concentration on the behavior, suspension-feeding and reproduction of *Acartia clausi* (Copepoda). The Comparative Roles of Suspension-Feeders in Ecosystems. Netherlands : Springer, 2005. P. 137–146.

Общая биология

 144 часа (4 кредита ECTS)  зачёт

Актуальность

Введение дисциплины в структуру ООП определяется интегрирующим значением общей биологии, объединяющей основные концепции всех биологических дисциплин в общую картину живого мира. Это обуславливает необходимость наличия у аспирантов прочных базовых знаний в области не только биологических наук, но и многих смежных естественнонаучных дисциплин. С другой стороны, понимание основных биологических принципов важно для формирования общих представлений о картине мира как в естественнонаучном аспекте, так и в общесоциальном и этическом плане.

Место дисциплины в образовательной программе

«Общая биология» относится к факультативным дисциплинам учебного плана ООП подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки (гидробиология и ихтиология).

Для эффективного усвоения материала требуется четкое понимание организации и жизнедеятельности представителей царств животных и растений, полученное в ходе изучения наук о биологическом разнообразии («Ботаника» и «Зоология»), а также знания о микроорганизмах (дисциплина «Микробиология»). Особое значение имеет понимание клеточных основ организации, сохранения и передачи наследственной информации, приобретённое на дисциплинах цикла «Цитология и гистология» и «Генетика и селекция». Понимание основных концепций, излагаемых в материалах курса, невозможно без наличия общебиологической эрудиции, знаний химии и физики. Интегрирующее междисциплинарное значение современной биологии делает знание принципов организации и функционирования живых систем необходимым для последующего освоения многих дисциплин —

«Ихтиологии», «Гидробиологии», «Физиологии и биохимии адаптационных процессов», «Экологической физиологии гидробионтов» и др.

Цель изучения курса «Общая биология» — сформировать представления о структуре, современных концепциях и перспективах развития биологии.

Задачи изучения дисциплины «Общая биология»:

- ознакомиться с основными положениями современной биологии — биохимии, молекулярной биологии, цитологии, гистологии, эмбриологии, генетики, теории эволюции и происхождения жизни, экологии;
- изучить законы и концепции биологии, основные свойства живых систем;
- изучить многоуровневую организацию биологических систем;
- изучить закономерности эволюции органического мира, функционирования биологических систем;
- изучить жизнь как особую форму движения материи, законы её существования и развития.

Тематическое содержание курса

Тема 1

Введение в предмет

Цель, задачи и структура курса. Понятие живого. Уровни организации живой материи, её свойства. Система биологических дисциплин. Проблемы современной биологии и связь её с другими науками.

Тема 2

Основы биохимии и молекулярной биологии

Элементный состав клетки: биогены, макро-, микро- и ультрамикрорезлементы. Неорганические вещества клетки и их значение. Вода: структура, свойства, биологическое значение. Органические вещества клетки. Углеводы: моно-, олиго- и полисахариды.

Особенности структуры и свойств, биологическое значение. Липиды: физико-химические свойства. Жиры и липоиды: особенности структуры и свойств, биологическое значение. Аминокислоты: структура, свойства, классификация. Образование пептидов. Особенности пептидной связи. Белки. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Надмолекулярные комплексы. Типы химических связей в белковой молекуле. Классификация белков: протеины и протеиды; глобулярные и фибриллярные белки; альбумины и глобулины. Свойства и функции белков. Ферменты, гормоны, иммуноглобулины, структурные и мышечные белки. Нуклеиновые кислоты. Открытие нуклеиновых кислот и их локализация в клетке. Нуклеотиды: особенности структуры и классификации. Активированные нуклеотиды. Биологически значимые нуклеотиды: АТФ, цАТФ, НАДФ, НАД, ФАД. Структура ДНК. Полинуклеотидная цепь. Принцип комплементарности. Организация ДНК в про- и эукариотических клетках. Редупликация ДНК. Типы РНК в клетке: рРНК, мРНК, тРНК. Особенности структуры и функций.

Тема 3

Основы цитологии

История становления клеточной теории. Развитие микроскопической техники. Современные положения клеточной теории. Неклеточные формы жизни: вирусы и бактериофаги. История открытия. Особенности ультраструктуры и жизненного цикла. Происхождение вирусов. Вирусные инфекции. Вирус СПИДа. Прокариоты: бактерии и цианобактерии. Классификация. Особенности морфологии и ультраструктуры. Половое и бесполое размножение. Типы питания. Бактериальные инфекции. Биосферное значение. Эукариотический тип клеток. Оболочки растительных и животных клеток. Структура цитоплазматической мембраны. Физико-химические свойства цитоплазмы. Ультраструктура одно-, дву- и немембранных органоидов и ядра. Морфология и ультраструктура хромосом. Хромосомный набор. Клеточный цикл. Непрямое деление клетки (митоз). Кариокинез. Особенности цитокинеза растительных и животных клеток. Амитоз. Эндорепродукция: политения, эндомитоз. Редукционное деление клеток (мейоз). Особенности профазы 1-го мейотического деления. Конъюгация, кроссинговер и их биологическое значение.

Тема 4

Обмен веществ и энергии

Основные этапы обмена веществ. Ассимиляция и диссимиляция. Общая схема энергетического обмена в клетке: гликолиз, цикл Кребса, дыхательная цепь. Хемиосмотическая теория П. Митчелла. Генетический код. Работы Ф. Крика и М. Ниренберга. Понятие гена, его структура и свойства. Биосинтез белка. Активация аминокислот. Транскрипция. Процессинг. Сплайсинг. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. Регуляция биосинтеза белка. Фотосинтез — биосферная роль. Фотосинтетические пигменты и системы. Z-схема фотосинтеза. Цикл Кальвина.

Тема 5

Размножение и развитие организмов

Формы полового и бесполого размножения. Гаметогенез. Оплодотворение и факторы его регуляции. Двойное оплодотворение у растений. Партогенез. Основные этапы эмбриогенеза: бластуляция, гаструляция, первичный органогенез. Закон эмбриональной индукции. Зародышевые листки и их производные. Биогенетический закон. Постэмбриональное развитие: прямое и непрямое.

Тема 6

Основы генетики

Законы Г. Менделя. Гипотеза чистоты гамет. Явление кодминирования. Анализирующее скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Работы Т. Моргана. Закон сцепленного наследования признаков. Явление кроссинговера. Расстояние между генами — морганиды. Генетика пола. Аутосомы и половые хромосомы. Взаимодействие генов: аллельное (полное и неполное доминирование, кодминирование, летальное) и неаллельное (эпистаз, полимерия, кодминирование). Модификационная изменчивость. Норма реакции. Понятие фенотипа. Вариационные ряды. Мутационная изменчивость. Мутационные факторы и частота мутаций. Хромосомные мутации: анеуплоидия, полиплоидия, хромосомные aberrации. Генные мутации. Закон гомологических рядов Н. И. Вавилова.

Тема 7

Происхождение и развитие жизни на Земле

Современные теории происхождения жизни. Теория коацерватов А. И. Опарина. Гипотезы происхождения многоклеточных организмов (фагоцителла И. И. Мечникова). Современная классификационная система живых организмов. Основные направления эволюции: ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация, ценогенезы. Геохронологическая шкала развития жизни. История развития живой материи (основные ароморфозы).

Тема 8

Теория эволюции

История создания эволюционных теорий. Основные положения теории Ч. Дарвина: изменчивость, наследственность, естественный отбор. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий и дизруптивный. Относительный характер приспособлений. Концепция вида. Работы Э. Майра. Критерии вида. Популяция — единица эволюции (определение и критерии). Генофонд популяции. Равновесие Харди — Вайнберга. Микро- и макроэволюция. Примеры видообразования. Современная синтетическая теория эволюции. Происхождение человека и его систематическое положение. Архантропы, палеоантропы, неоантропы (краткая характеристика).

Тема 9

Основы экологии

Биотические и абиотические факторы. Понятие ограничивающего фактора. Явление фотопериодизма. Понятие экосистемы, биоценоза, биогеоценоза. Основные группы организмов: авто-, гетеро- и сапротрофы, их роль в экосистеме. Круговорот веществ. Биогенная миграция атомов. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Основные свойства живого вещества. Биомасса и её распределение в биосфере.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Биология : в 2-х кн. : учебник для медицинских специальных вузов / В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова ; под ред. В. Н. Ярыгина / 9-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2008. Кн. 1, 432 с. ; кн. 2, 334 с.
2. Вилли К. А., Детье В. Д. Биология (биологические процессы и законы) / пер. с англ. Москва : Мир, 1974. 566 с.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология : в 3-х т. / 3-е изд. Москва : Мир, 2004. Т. 1, 454 с. ; т. 2, 436 с. ; т. 3, 451 с.
4. Дажо Р. Основы экологии / пер. с фр. В. И. Назарова ; ред. В. В. Алпатов. Москва : Прогресс, 1975. 415 с.
5. Дубинин Н. П. Общая генетика. Москва : Наука, 1986. 559 с.
6. Заяц Р. Г., Бутвиловский В. Э., Давыдов В. В., Рачковская И. В. Биология в таблицах, схемах и рисунках. Ростов-на-Дону : Феникс, 2019. 396 с.
7. Ленинджер А. Биохимия: молекулярные основы структуры и функции клетки : пер. с англ. / под ред. и с предисл. А. А. Баева, Я. М. Варшавского. Москва : Мир, 1976. 956 с.
8. Лобашов М. Е. Генетика : учебник / 2-е изд. Ленинград : ЛГУ, 1967. 752 с
9. Справочник по биологии / под ред. К. М. Сытника. Киев : Наукова думка, 1985. 583 с.
10. Сытник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В. Биосфера, экология, охрана природы : справочное пособие. Киев : Наукова думка, 1987. 523 с.
11. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии : в 3-х т. : пер. с англ. Москва : Мир, 1981. Т. 1, 523 с. ; т. 2, 617 с. ; т. 3, 726 с.
12. Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология. Москва : Изд-во МГУ, 1980. 464 с.

Дополнительная литература

1. Аникеев В. А., Копп И. З., Скалкин Ф. В. Технологические аспекты охраны окружающей среды. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1982. 255 с.
2. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1979. 375 с.
3. Кирпатовский И. П. Охрана природы : справочник. Москва : Химия, 1980. 376 с.
4. Кушелев В. П. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами. Москва : Химия, 1979. 240 с.
5. Муртазин Г. М. Задачи и упражнения по общей биологии : пособие для учителей. Москва : Просвещение, 1981. 192 с.
6. Об охране окружающей среды. Сборник нормативных документов. Москва : Политиздат, 1979. 352 с.
7. Рамад Ф. Основы прикладной экологии : воздействие человека на биосферу : пер. с фр. / под ред. Л. Т. Матвеева. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1981. 543 с.
8. Сытник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В. Биосфера, экология, охрана природы : справочное пособие. Киев : Наукова думка, 1987. 523 с.
9. Шведов В. П., Патин С. А. Радиоактивность морей и океанов : монография. Москва : Атомиздат, 1967. 286 с.

ИХТИОЛОГИЯ



144 часа (4 кредита ECTS)



кандидатский экзамен

Актуальность.

Дисциплина призвана помочь будущим кандидатам наук получить обширные знания в области ихтиологии и её прикладных направлений — рыболовства, рыбоводства и охраны рыбных ресурсов.

Курс лекций составлен так, чтобы дать полное представление о таксономическом разнообразии рыб мировой фауны, особенностях их биологии, экологии и хозяйственном значении. Особенностью курса является применение комплексного подхода к рассматриваемым проблемам, что даёт возможность приобрести аспирантам необходимую эрудицию и понять взаимосвязь процессов, происходящих в водоёмах. Это позволит им в дальнейшем самостоятельно решать научные и рыбохозяйственные задачи.

Место дисциплины в образовательной программе

«Ихтиология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана ООП подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки (ихтиология).

Изучение курса предполагает наличие у аспирантов базовых знаний в области общей и частной ихтиологии, экологии рыб, методов рыбохозяйственных исследований, рыбоводства, гидробиологии и других специальных дисциплин в объёме программ бакалавриата и магистратуры.

Знания, полученные в процессе изучения дисциплины, носят комплексный характер и используются для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по профилю «Ихтиология», а в дальнейшем — в научной работе, а также в преподавательской, рыбохозяйственной и природоохранной деятельности.

Цель изучения курса «Ихтиология» — получить и обобщить знания о современной систематике рыб и рыбообразных, особенностях их внешнего и внутреннего строения, адаптациях к обитанию в различных биотопах Мирового океана, биологии, экологии, распространении, распределении, миграциях, динамике стада рыб. Дисциплина освещает основные направления классической и прикладной ихтиологии, процесс её становления и развития, современные методологические проблемы науки о рыбах и пути их разрешения, её связь с другими дисциплинами, современные базовые положения и направления дальнейшего развития.

Задачи изучения дисциплины «Ихтиология»:

- получить знания о современной систематике рыбообразных и рыб;
- изучить углублённо особенности биологии и экологии рыб;
- изучить углублённо особенности распространения и распределения рыб в зависимости от природных (биотических и абиотических) и антропогенных факторов;
- получить знания о динамике стада рыб (структура популяций и её многолетние колебания);
- освоить методы проведения ихтиологических исследований и статистической обработки материала.

Тематическое содержание курса

Тема 1

Систематика рыб

Место рыб и рыбообразных в системе животного мира. Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых. Таксоны и категории. Иерархия таксономических категорий. Обзор современной систематики рыбообразных и рыб, взгляды разных исследователей на систему рыб с учётом требований Международного кодекса зоологической номенклатуры. Ископаемые и ныне живущие таксономические группы рыбообразных и рыб, их характеристика. Количественный состав таксономических групп рыб и рыбообразных от надклассов до видов.

Биологическая концепция вида. Структурные компоненты вида. Эндемичные, реликтовые, аллохтонные, автохтонные виды рыб на примере рыб Чёрного моря. Качественные и количественные методы анализа изменчивости.

Тема 2

Строение рыб

Эколого-морфологические адаптации рыб к среде обитания. Особенности строения рыб, связанные со спецификой их образа жизни, эволюция от рыбообразных, хрящевых до костных рыб. Форма тела, её многообразие. Размеры рыб.

Кожные покровы. Кожные покровы в эволюционном ряду круглоротые — костные рыбы. Строение и функции кожи и её производных. Типы чешуи, строение, состав. Окраска рыб и её изменения. Органы свечения, типы, расположение, функции.

Скелет. Строение осевого скелета, парных и непарных плавников, черепа, их особенности, эволюция и значение для жизнедеятельности рыб. Особенности скелета в связи с происхождением и образом жизни (круглоротые — костные рыбы). Формы и функции плавников.

Мускулатура. Красные и белые мышцы. Строение и дифференциация мускулатуры в эволюционном ряду круглоротые — костные рыбы. Макро- и микроструктура мышц. Типы электрических органов рыб, строение, топография.

Центральная нервная система. Особенности строения центральной нервной системы в эволюционном ряду круглоротые — костные рыбы (головной, спинной мозг, симпатическая нервная система).

Органы пищеварения. Развитие, строение и дифференциация органов пищеварения в зависимости от типа питания в эволюционном ряду круглоротые — костные рыбы. Строение зубов в зависимости от типа питания.

Органы дыхания. Эволюция органов дыхания от круглоротых до костных рыб, строение жабр, онтогенетические изменения (личиночные жабры). Кровеносная и лимфатическая системы. Кровеносная система, сердце, лимфатическая система, строение в эволюционном ряду круглоротые — костные рыбы. Органы кроветворения. Особенности кровеносной системы у двоякодышащих рыб.

Выделительная система рыб, водно-солевой обмен. Строение выделительной системы в эволюционном ряду

круглоротые — костные рыбы. Эволюционные типы почек, их строение, выводные протоки выделительной системы.

Половая система. Строение половых желёз в эволюционном ряду кругу круглоротые — костные рыбы. Выводные пути воспроизводительной системы; взаимосвязь половых и мочевых протоков у хрящевых и костных рыб. Железы внутренней секреции Развитие, строение и функции желёз внутренней секреции: гипоталамус, гипофиз, щитовидная железа, вилочковая железа, ткань надпочечников, поджелудочная железа.

Ядовитые рыбы. Активно и пассивно ядовитые рыбы, строение и типы ядоносных органов.

Тема 3

Эмбриология

Структурные особенности строения яиц и сперматозоидов рыб. Строение эмбрионов круглоротых и костных рыб. Основные стадии развития оплодотворённой икры в эволюционном ряду круглоротые — костные рыбы и у рыб различных экологических групп. Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития. Подтип обособленно-желтковых яиц. Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих обособленно-желтковыми яйцами. Сравнительные особенности эпиболии; значение эпиболии у представителей, обладающих обособленно-желтковыми и необособленно-желтковыми яйцами. Органогенез у рыб. Гетерохронии морфогенетических процессов, эмбрионизация развития как пример гетерохронии. Эмбриональные и личиночные адаптации к различным условиям обитания; типы развития рыб на ранних стадиях онтогенеза (прямой, непрямой с метаморфозом).

Тема 4

Биология и экология рыб

Питание и пищевые взаимоотношения у рыб. Дифференциация рыбообразных и рыб по типу питания. Основные стратегии питания. Качественный состав пищи, способы захвата кормовых организмов. Пищевая элективность. Биологическое значение стено- и эврибионтности. Суточные и сезонные ритмы питания. Межвидовая конкуренция у рыб за пищу. Пищевые цепи в различных типах водоёмов.

Размножение и развитие рыб. Стратегия размножения у рыб. Разнообразие условий размножения и приспособления к ним. Раздельнополость и гермафродитизм у рыб. Дифференцировка пола. Дифференциация рыб по способу размножения (по Г. В. Никольскому). Связь времени наступления половой зрелости у рыб с возрастом, размерами, темпом роста, условиями среды обитания. Развитие половых желёз. Оогенез и сперматогенез, их особенности у рыб с различными типами икрометания и размножения. Половые циклы и стадии зрелости половых продуктов. Время нереста, репродуктивная цикличность. Плодовитость у рыб: абсолютная, относительная, популяционная, видовая. Приспособительное значение изменений плодовитости. Оплодотворение у рыб в эволюционном ряду круглоротые — костные рыбы и у рыб различных экологических групп. Полиспермия. Гиногенез и партеногенез. Нерест, многообразие физиологических и поведенческих механизмов, формы заботы о потомстве, миграции. Процессы откладывания и оплодотворения икры. Характер нерестилищ. Плотность кладки икры. Общие указания о наблюдениях над нерестом рыб. Установление сроков и продолжительности нереста. Определение температурного порога нереста. Специфика репродуктивных характеристик в основных таксономических группах рыб. Влияние антропогенного пресса на эффективность размножения рыб.

Жизненные циклы, возраст и темп роста рыб. Основные этапы жизненного цикла рыб. Темпы индивидуального развития на различных стадиях развития разных экологических групп рыб. Продолжительность жизни рыб, влияние природных и антропогенных факторов на рост рыб: температура, пищевая обеспеченность, плотность популяции, концентрации метаболитов, загрязнение, промысел. Возрастные изменения морфологии, физиологии, экологии у рыб.

Сезонные ритмы роста. Компенсационный рост у рыб. Генетическая регуляция роста. Рост частей тела. Онтогенетическая аллометрия. Соотношение линейного и весового роста рыб. Связь роста с обменом веществ. Значение определения возраста рыб при проведении ихтиологических исследований. Методы определения возраста рыб по чешуе, костям, отолитам. Причины и механизмы формирования годовых и дополнительных зон на регистрирующих структурах. Весовые и линейные характеристики роста. Количественные показатели роста. Уравнения роста. Способы ретроспективной оценки роста, наблюдаемые и расчисленные размеры рыб. Показатели, характеризующие

рост (абсолютный и относительный приросты, удельная скорость роста, характеристика роста). Модели роста рыб, уравнения Бергаланфи, Урсина, Тейлора, Гомпертца.

Тема 5

Физиология рыб

Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб. Скорость и степень переваривания пищи. Эффективность использования пищи на рост, способы количественной оценки. Пищеварительные ферменты, их секреция. Адаптация пищеварительных ферментов к характеру пищи. Характеристика пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта у рыб. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Температурные адаптации пищеварительных ферментов. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов. Методы исследования питания рыб.

Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный обмен. Общий обмен. Пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Величина и состав суточного рациона. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент. Балансовое уравнение энергии.

Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов и физиологического состояния рыб. Динамика потребления кислорода. Кислородные потребности рыб. Органы воздушного дыхания рыб.

Состав и свойства крови рыб. Форменные элементы крови, их функция, эритропоз. Кислородная ёмкость крови.

Осморегуляция у рыб: тоничность внутренней и внешней среды рыб, механизмы осморегуляции в пресной и морской воде и при изменении среды обитания.

Гормоны и их роль в регуляции обмена веществ. Гормоны гипофиза и щитовидной железы. Половые гормоны. Эндокринная регуляция развития половых желёз, процессов созревания и нереста.

Хеморецепция. Структурная организация обонятельной системы. Функциональные свойства обонятельной системы рыб.

Зрительная система рыб. Светочувствительный аппарат. Основные функциональные параметры зрения. Цветовое зрение. Окраска рыб.

Механорецепция. Слуховая система, её структурная организация. Волосковые клетки. Веберов аппарат. Функциональные свойства слуховой системы. Вестибулярная система рыб.

Блоковая линия рыб: структурная организация, иннервация, роль в поведении рыб. Электрорецепция. Типы электрорецепторов, их структурная организация, топография, функциональные свойства. Роль электрорецепции в поведении рыб.

ЦНС рыб. Локализация функций в отделах головного мозга. Спинной мозг.

Специфика физиологических показателей в основных таксономических группах рыб.

Тема 6

Адаптация рыб к естественным условиям обитания и под воздействием антропогенного пресса

Солёность. Экологические группы рыб по отношению к солёности. Разнообразие экологических групп по отношению к солёности в Чёрном море, причины их формирования.

Газы, растворённые в воде. Дифференциация рыб и рыбообразных по количеству кислорода, необходимого для нормального дыхания. Приспособления некоторых видов рыб к дыханию атмосферным воздухом. Заморные явления.

Движение, плотность, вязкость, давление воды. Форма тела и приспособления рыб к передвижению в зависимости от образа жизни (пелагические, придонные, донные рыбы), динамики вод (стоячие водоёмы, водотоки, приливно-отливная зона морей), глубины обитания (пресные водоёмы, Мировой океан). Организация, способы и скорости движения рыб. Внешняя кинематика и гидродинамика плавания рыб.

Термический режим водоёмов и его значение в жизни рыб. Термочувствительность, термопреферендум и экстремальные температуры. Дифференциация рыб по отношению к температуре воды. Температура тела рыб. Адаптация рыб к условиям обитания при низких и отрицательных значениях температуры воды в пресных и морских водах. Экологические группы рыб по отношению к температуре воды в Чёрном море.

Свет, его значение для рыб. Адаптация рыб к условиям обитания в мутных водах рек, приливной зоне морей, дисфотической и афотической зонах океана. Свечение рыб.

Связь распространения рыб с грунтами. Классификация рыб по степени связи с грунтами. Адаптация рыб к обитанию на рыхлых и твёрдых грунтах.

Звукогенерация у рыб, типы звуков. Роль звуковой сигнализации в поведении рыб.

Магниторецепция. Роль магниторецепции в жизни некоторых видов рыб.

Приспособительная роль окраски. Особенности окраски в зависимости от биотопа обитания. Значение окраски рыб в зависимости от образа жизни и среды обитания. Мимикрия.

Формы биотических взаимоотношений. Взаимоотношения типа хищник — жертва, паразит — хозяин. Внутривидовые отношения. Каннибализм. Взаимоотношения популяций отдельных видов в экосистеме. Взаимоотношения между рыбами и организмами других систематических групп.

Инвазивные виды рыб. Вид-вселенец, чужеродный вид, нативный вид, автохтонный и аллохтонный вид; векторы вселения чужеродных рыб на примере Чёрного моря. Основные этапы вселения. Условия успешного вселения чужеродного вида. Взаимоотношение автохтонных и аллохтонных видов рыб и рыб с гидробионтами иных трофических уровней.

Особенности обитания рыб под воздействием антропогенного пресса. Загрязнение (тяжёлые металлы, нефтепродукты, органические соединения, пластик, эвтрофирование), судоходство, траловый промысел, разработка подводных месторождений песка и гравия, перелов, термальные воды, строительство плотин, физическое уничтожение биотопов и нерестилищ, шум и др. Влияние различных негативных антропогенных факторов на выживаемость рыб на различных стадиях онтогенеза. Стимулирующие и токсические концентрации растворённых в воде веществ.

Тема 7

Поведение рыб

Адаптивное значение поведения. Типы поведенческих реакций. Врождённые и приобретённые элементы поведения. Индивидуальные и опосредованное обучение, «сигнальная

преимущество», «условно-рефлекторный фонд» стаи. Способы изучения поведения.

Понятие плавательной способности рыб. Бросковые, максимальные и крейсерские скорости плавания.

Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона. Типы отношения рыб к искусственному источнику света; механизмы привлечения рыб к искусственному источнику света.

Оптомоторная реакция рыб и особенности её проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения. Два типа поведения рыб в реоградиентных условиях и их экологическое значение.

Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Понятие три трофа. Роль врождённых и приобретённых форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции. Хищники-засадчики и хищники-угонщики. Особенности образования оборонительных реакций у молоди стайных рыб.

Репродуктивное поведение. Роль врождённых и приобретённых реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. Типы семейных групп.

Групповое поведение и его формы. Стайное поведение, его механизмы, особенности проявления, формирование в онтогенезе. Целесообразность формирования стай. Суточная динамика формирования стай.

Специфические черты поведения рыб в зависимости от стадии онтогенеза, физиологического состояния, таксономической принадлежности.

Классификация миграций рыб. Миграционные циклы рыб. Адаптивное значение миграций. «Хоминг». Фундаментальные причины и причинно-следственный механизм осуществления миграций. Покатные миграции молоди рыб. Формы покатных миграций, их поведенческие механизмы, условия проявления и биологическое значение. Нерестовые миграции рыб. Ориентация рыб при миграциях. Связь миграционного цикла с системой водных течений.

Суточные миграции рыб, причины и целесообразность.

Методы изучения миграций рыб. Значение научно обоснованных прогнозов миграций рыб. Теория миграционного импульса и происхождение миграций. Дифференциация рыб по типу миграций. Методика мечения рыб и её принципы.

Тема 8

Теория динамики стада рыб

Типы популяций. Структура популяции и закономерности её изменений. Возрастная и половая структура. Основные понятия: популяция, стадо, запас, пополнение, смертность. Факторы, определяющие величину и темп пополнения и смертности. Естественная, промысловая и общая смертность. Типы нерестовых популяций (по Г. Н. Монастырскому). Улов на единицу промыслового усилия. Причины флуктуации численности отдельных поколений у рыб. Многолетние колебания численности и биомассы популяций. Методы оценки запасов рыб и прогнозирования величин возможных уловов. Приспособления к саморегуляции численности популяций рыб под воздействием абиотических, биотических и антропогенных факторов, теория динамики стада рыб Г. В. Никольского. Равновесная популяция, условия равновесия. Формальная теория жизни рыб Ф. И. Баранова. Биостатистические методы прогноза изменений численности рыб. Анализ утилизированного запаса. Характеристики популяционного обилия, индексы численности. Оценка общей численности: прямые учёты; методы мечения; методы, основанные на анализе производительности промысла. Модели динамики промыслового стада. Обобщённые продукционные модели. Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста. Теория динамического запаса. Критерии регулирования промысла. Виртуальный популяционный анализ. Теория пополнения: плотностная регуляция выживания (смертности) в моделях Рикера и Бивертонна — Холта.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Аполлова Т. А., Мухордова Л. Л., Тылик К. В. Практикум по ихтиологии : [учебное пособие для студентов вузов] / изд. 2-е, испр. и доп. Москва : Моркнига, 2013. 324 с.
2. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / под ред. А. Ф. Алимова, Н. Г. Богуцкой. Москва : Тов-во науч. изд. КМК, 2004. 436 с.

3. Болтачев А. Р., Еремеев В. Н. Рыбный промысел в Азово-Черноморском бассейне: прошлое, настоящее, будущее // Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей / ред.: В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя ; НАН Украины, Институт биологии южных морей НАН Украины. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. С. 7–25.
4. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Морские рыбы Крымского полуострова. Симферополь : «Бизнес-Информ», 2012. 224 с.
5. Васильева Е. Д., Лужняк В. А. Рыбы бассейна Азовского моря / гл. ред. Г. Г. Матишов. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. 272 с.
6. Васильева Е. Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С. В. Богородским. Москва : Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.
7. Дгебуадзе Ю. Ю., Чернова О. Ф. Чешуя костистых рыб как диагностическая и регистрирующая структура. Москва : Тов-во науч. изд. КМК, 2009. 313 с.
8. Иванов А. А. Физиология рыб : учебное пособие для вузов. Москва : Мир, 2003. 284 с.
9. Козлов В. И., Никифоров-Никишин А. Л., Бородин А. Л. Аквакультура : [учебник для вузов по специальности «Водные биоресурсы и аквакультура»] [Электронный ресурс]. Москва : Колос, 2013. 445 с. URL: <https://coollib.com/b/442625> (дата обращения: 04.03.2020).
10. Котляр О. А., Мамонтова Р. П. Курс лекций по ихтиологии : в 2-х ч. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110900.62 и специальности 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура». I. Систематика и таксономия рыб. II. Взаимоотношения рыб с внешней средой. Москва : Колос, 2007. 592 с.
11. Микулин А. Е. Зоогеография рыб : учебное пособие. Москва : Изд-во ВНИРО, 2003. 436 с.
12. Микулин А. Е., Котенёв Б. Н. Атлас распространения рыбообразных и рыб (рисунки рыб, карты ареалов и комментарии). Москва : Изд-во ВНИРО, 2007. 176 с.

13. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство : учебник для вузов. Москва : Мир, 2004. 456 с.

Дополнительная литература

1. Атлас пресноводных рыб России = Atlas of Russian freshwater fishes : [в 2-х т.] / Ю. С. Решетников [и др.] ; под ред. Ю. С. Решетникова / 2-е изд. Москва : Наука, 2003. Т. 1, 251 с. ; т. 2, 251 с.
2. Биологические основы марикультуры / под ред. Л. А. Душкиной. Москва : ВНИРО, 1998. 320 с.
3. Болтачев А. Р. Аналитический обзор современного состояния мирового рыболовства и аквакультуры // Морской экологический журнал. 2007. Т. 6, № 4. С. 5–17.
4. Болтачев А. Р. Траловый промысел и его влияние на донные биоценозы Черного моря // Морской экологический журнал. 2006. Т. 5, № 3. С. 45–56.
5. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 3. С. 2–25.
6. Дорохов С. М., Пахомов С. Н. Прудовое рыбоводство : учебник / 3-е изд., перераб., доп. Москва : Высшая школа, 1981. 285 с.
7. Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия / Л. С. Овен [и др.] ; отв. ред. Л. С. Овен ; АН Украины, Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1993. 144 с.
8. Красная книга Российской Федерации (животные). Москва : АСТ ; Астрель, 2001. 862 с.
9. Манило Л. Г. Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев : Наукова думка, 2014. 243 с.
10. «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причинённого водным биологическим ресурсам» : Приказ Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.03.2012 № 23404).

11. Пономарёв С. В., Лагуткина Л. Ю. Фермерское рыбоводство : [учебник]. Москва : Колос, 2008. 347 с.
12. Правила рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 августа 2013 г. № 293 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна» (в редакции приказов Минсельхоза России от 14.07.2014 № 273, от 02.02.2015 № 29, от 09.06.2015 № 234, от 22.06.2016 № 263).
13. Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей / ред.: В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя ; НАН Украины, Ин-т биологии юж. морей. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. 367 с.
14. Руденко Г. П. Продукционные особенности ихтиоценозов малых и средних озёр северо-запада и их классификация. Санкт-Петербург : ГосНИОРХ, 2000. 221 с.
15. Чебанов М. С., Галич Е. В., Чмырь Ю. Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. Москва : Росинформагротех РФ, 2004. 136 с. URL: <http://aquacultura.org/library/sturgeon.php> (дата обращения: 04.03.2020).
16. Экотоксикологические исследования прибрежной черноморской ихтиофауны в районе Севастополя / отв. ред. И. И. Руднева ; Ин-т морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН. Москва : ГЕОС, 2016. 360 с.

Промысловая ихтиология

 72 часа (2 кредита ECTS)  зачёт

Актуальность.

Дисциплина призвана помочь будущим кандидатам наук получить обширные знания в области промысловой ихтиологии с учётом состояния и особенностей современного промысла в Мировом океане и искусственного воспроизводства. Курс лекций составлен так, чтобы дать представление об основных промысловых видах, объёмах их вылова, состоянии запасов, распределении промысловых районов в Мировом океане и причинах, обуславливающих их повышенную биологическую продуктивность, проблемах рыболовства в Чёрном и Азовском морях. Особенностью курса является использование многолетнего и значительного по объёму статистического материала по вылову и искусственному воспроизводству гидробионтов, что позволяет приобрести аспирантам необходимые знания для самостоятельного решения рыбохозяйственных и рыбоохранных задач.

Место дисциплины в образовательной программе

«Промысловая ихтиология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана ООП подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки (ихтиология).

Программа построена на основе структурно-логического подхода к определению места изучаемого курса в системе ихтиологических дисциплин и с учётом междисциплинарных связей.

Цель изучения курса «Промысловая ихтиология» — получить и обобщить знания о состоянии сырьевых ресурсов Мирового океана, включая Чёрное и Азовское моря; распределении районов промысла и их значимости в общемировом рыболовстве; основных способах добычи рыбы и других гидробионтов; современных тенденциях развития аква- и марикультуры. Дисциплина освещает основные направления промысловой ихтиологии,

процесс её становления и развития, современные методологические проблемы рыбного хозяйства.

Задачи изучения дисциплины «Промысловая ихтиология»:

- изучить историю развития рыбохозяйственной науки;
- получить знания о составе и объёме вылова основных промысловых гидробионтов в Мировом океане;
- ознакомиться углублённо с распределением основных районов промысла в Мировом океане и их значимостью в общемировом рыболовстве;
- закрепить знания об особенностях рыболовства в Чёрном и Азовском морях;
- изучить типы орудий лова, применяемых на шельфе и в открытых водах морей и океанов;
- получить знания об основах рационального рыболовства и охране запасов водных биологических ресурсов;
- получить информацию о современных направлениях развития и объёмах воспроизводства мировой аква- и марикультуры;
- получить знания об основных этапах биотехнического процесса выращивания рыб, о типах аква- и марикультурных хозяйств;
- получить информацию об организации сбора статистического материала в рыбохозяйственной отрасли.

Тематическое содержание курса

Тема 1

История развития промысловой ихтиологии

Причины возникновения промысловой ихтиологии как науки.

Первые рыбохозяйственные экспедиции в России — К. М. Бэра, Н. Я. Данилевского, С. А. Зернова: задачи, основные результаты. Начало формирования системы рыбохозяйственных институтов в СССР. Международные организации по регулированию и сбору статистических данных в сфере рыболовства;

их дальнейшее развитие и функции. Развитие сети ихтиологических станций на Чёрном и Азовском морях, экспедиция Н. М. Книповича. Система промысловых разведок. Развитие научно-поискового и рыбопоискового флота, его работа в Азово-Черноморском бассейне.

Основные результаты научных исследований в пелагиали и в районах подводных гор открытых вод Мирового океана.

Севастопольская база «Гидронавт»; основные подводные обитаемые аппараты и подводные лаборатории; задачи исследований. Современное состояние рыбохозяйственной науки в России. Вклад учёных СБС — ИМБИ — ИнБЮМ в развитие промысловой ихтиологии.

Учёные России и зарубежья, создававшие теорию стада рыб, изучавшие причины колебания запасов рыб, а также величины изъятия рыб промыслом. Теоретическое обоснование биологического и экономического перелома.

Научное обоснование прогнозирования уловов и поиска промысловых скоплений рыб.

Тема 2

Мировой рыболовный промысел

Важность водных биологических ресурсов для человечества. Рост общего вылова гидробионтов и рост народонаселения Земли в XX и XXI веках. Вылов рыбы в России. Ретроспективный анализ видового состава уловов и причины его изменений.

Оценка вероятной рыбопродуктивности и степени промысловой освоенности различных районов Мирового океана.

Тема 3

Рыбопромысловая география

Океанологическая и промыслово-биологическая характеристика Атлантического, Тихого, Индийского и Южного океанов. Основные промысловые районы океанов; факторы, влияющие на их повышенную рыбопродуктивность. Деление Мирового океана на промыслово-статистические районы FAO (СВА, СЗА, ЦВА, ЦЗА, ЮВА, АЧА, ЮЗА и т. д.). Современные статистические данные FAO о величине уловов основных промысловых видов, их распределение по промыслово-статистическим районам.

Тема 4

Рыболовство в Чёрном и Азовском морях

Основные этапы развития рыболовства в Чёрном и Азовском морях от античного периода до настоящего времени; промысловые виды, величина уловов, способы промысла и орудия лова. Особенности рыбного промысла возле Крымского полуострова. Причины снижения вылова рыбы в Чёрном и Азовском морях в XX веке. Статистические данные по вылову рыбы в Чёрном и Азовском морях. Современное состояние промысла возле Крымского полуострова и его проблемы.

Тема 5

Промышленное рыболовство

Объецаивающие орудия лова. Жаберные сети. Простые сети, режные (многостенные), рамовые ставные сети. Дрифтерные сети.

Отцеживающие орудия лова. Неводы (морские, озёрные, речные). Волокуши, бредень.

Кошельковый лов, сейнеры. Светолов.

Траловый лов, типы траулеров. Донные тралы. Мутники для облова бычков в Азовском море, снюрреводы для лова камбалы, минтая на Дальнем Востоке. Близнецовые тралы. Распорные тралы (донные, разноглубинные).

Стационарные орудия лова. Ловушки, вентери. Ставной неводной лов (одно-, двухкотловой). Ставной кефалевый завод. Донная ловушка (барабулечный ставник).

Ярусный промысел. Удебный лов. Троллы. Джиггерный промысел кальмаров.

Лов рыбы с помощью электротока.

Лов с помощью эрлифта.

Научный лов с помощью модуля «Искусственный биотоп».

Уловистость и селективность орудий лова. Работы Р. Тодда; визуальные подводные наблюдения аквалангистов из подводных обитаемых аппаратов. Коэффициент уловистости орудий лова.

Тема 6

Рациональное рыболовство, охрана водных биологических ресурсов

Понятие о рациональном промысле. Международные договоры об объёмах, сроках вылова промысловых видов, орудиях, тактике лова. Минимальные размеры объектов промысла. Экономические зоны. Особенности промысла морских млекопитающих. Морские заповедники. Региональный и международный контроль над рыболовным промыслом в экономических зонах и открытых водах морей и океанов.

Проблемы сохранения рыбообразных и рыб. Красные книги России, Республики Крым, города федерального значения Севастополь; список видов редких, исчезающих и исчезнувших рыб, включённых в эти книги. Категории природоохранного статуса. Природоохранные категории МСОП, международные конвенции по сохранению биологического разнообразия, подписанные Российской Федерацией. Основные подходы к регулированию рыболовства. Основные меры регулирования и их биологический смысл. Основные положения Правил промышленного и любительского рыболовства для Азово-Черноморского бассейна. Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов.

Загрязнение водоёмов, его влияние на воспроизводство и численность рыб. Пути охраны водоёмов от загрязнений. Методика исчисления размера вреда, причинённого водным биологическим ресурсам.

Тема 7

Мировая аква- и марикультура

Аква- и марикультура, видовой состав и объёмы выращивания морских, солоноватоводных, пресноводных рыб, беспозвоночных, водорослей и других гидробионтов в мире в целом, лидирующими странами, Россией, в Азово-Черноморском бассейне (данные FAO). Распределение объектов аква- и марикультуры по континентам, между климатическими зонами. Экологические проблемы, связанные с искусственным выращиванием гидробионтов. Основные направления рыбоводных мероприятий (рыбоводство, мелиорация, акклиматизация), типы рыбоводных пресноводных и морских хозяйств.

Тема 8

Биотехнология выращивания гидробионтов

Биотехнология. Заготовка производителей. Половые циклы и управление переходом рыб в нерестовое состояние. Эндокринная регуляция процесса размножения. Искусственное осеменение. Методы искусственного осеменения. Оценка качества половых продуктов. Рыбоводство в естественных водоёмах. Разведение пресноводных, проходных и морских рыб: Работа с производителями, инкубация икры, режимы инкубации, инкубационные аппараты. Подращивание и выпуск молоди. Питание рыб и интенсивное рыбное хозяйство. Искусственные корма, оптимизация кормления рыб в хозяйственных условиях. Товарное рыбоводство. Структура и особенности работы прудовых, садковых и бассейновых хозяйств. Садковые хозяйства на тёплых пресных водах и в морях. Особенности работы прудовых хозяйств. Особенности функционирования и проблемы хозяйств высокоинтенсивного типа, связанные с высокой плотностью посадки.

Особенности выращивания мидий, устриц и других моллюсков. Биотехнология выращивания гигантской пресноводной креветки.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Болтачев А. Р., Еремеев В. Н. Рыбный промысел в Азово-Черноморском бассейне: прошлое, настоящее, будущее // Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей / ред.: В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя ; НАН Украины, Институт биологии южных морей НАН Украины. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. С. 7–25.
2. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Морские рыбы Крымского полуострова. Симферополь : «Бизнес-Информ», 2012. 224 с.
3. Васильева Е. Д., Лужняк В. А. Рыбы бассейна Азовского моря / гл. ред. Г. Г. Матишов. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. 272 с.

4. Козлов В. И., Никифоров-Никишин А. Л., Бородин А. Л. Аквакультура : [учебник для вузов по специальности «Водные биоресурсы и аквакультура»] [Электронный ресурс]. Москва : Колос, 2013. 445 с. URL: <https://coollib.com/b/442625> (дата обращения: 04.03.2020).
5. Комарова Г. В. Промысловая ихтиология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311700 «Водные биоресурсы и аквакультура». Астрахань : Изд-во АГТУ, 2006. 192 с.
6. Котляр О. А., Мамонтова Р. П. Курс лекций по ихтиологии : в 2-х ч. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110900.62 и специальности 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура». I. Систематика и таксономия рыб. II. Взаимоотношения рыб с внешней средой. Москва : Колос, 2007. 592 с.
7. Микулин А. Е. Зоогеография рыб : учебное пособие. Москва : Изд-во ВНИРО, 2003. 436 с.
8. Микулин А. Е., Котенёв Б. Н. Атлас распространения рыбообразных и рыб (рисунки рыб, карты ареалов и комментарии). Москва : Изд-во ВНИРО, 2007. 176 с.
9. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство : учебник для вузов. Москва : Мир, 2004. 456 с.

Дополнительная литература

1. Болтачев А. Р. Аналитический обзор современного состояния мирового рыболовства и аквакультуры // Морской экологический журнал. 2007. Т. 6, № 4. С. 5–17.
2. Болтачев А. Р. Траловый промысел и его влияние на донные биоценозы Черного моря // Морской экологический журнал. 2006. Т. 5, № 3. С. 45–56.
3. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 3. С. 2–25.
4. Васильева Е. Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С. В. Богородским. Москва : Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.

5. Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия / Л. С. Овен [и др.] ; отв. ред. Л. С. Овен ; АН Украины, Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1993. 144 с.
6. Красная книга Республики Крым: животные / отв. ред.: С. П. Иванов, А. В. Фатерыга. Симферополь : ИТ «Ариал», 440 с.
7. Красная книга Российской Федерации (животные). Москва : АСТ ; Астрель, 2001. 862 с.
8. Методы природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне : сб. науч.-метод. работ / Федеральное агентство по рыболовству, Федеральное гос. унитарное предприятие «Азовский науч.-исслед. институт рыбного хозяйства» (ФГУП «АзНИИРХ») ; [науч. ред.: С. П. Воловик, И. Г. Корпакова]. Краснодар : Типография «Просвещение-Юг». 351 с.
9. Манило Л. Г. Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев : Наукова думка, 2014. 243 с.
10. Основы биологической продуктивности Чёрного моря / под общ. ред. В. Н. Грезе ; АН Украины, Ин-т биологии южных морей имени А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1979. 392 с.
11. «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причинённого водным биологическим ресурсам» : Приказ Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.03.2012 № 23404).
12. Пономарёв С. В., Лагуткина Л. Ю. Фермерское рыбоводство : [учебник]. Москва : Колос, 2008. 347 с.
13. Правила рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 августа 2013 г. № 293 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна» (в редакции приказов Минсельхоза России от 14.07.2014 № 273, от 02.02.2015 № 29, от 09.06.2015 № 234, от 22.06.2016 № 263).

14. Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей / ред.: В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя ; НАН Украины, Институт биологии южных морей. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. 367 с.
15. Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований : учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений, обучающихся по дисциплине «Методы рыбохозяйственных исследований», направлениям подготовки 110900.62, 110900.68 и специальности 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура» / Российская академия наук, Южный научный центр / 2-е изд., перераб. и доп. Ростов-на-Дону : Южный научный центр, 2008. 254 с.
16. Рыбохозяйственной науке России 130 лет. Москва : Изд-во ВНИРО, 2011. 488 с.
17. Руденко Г. П. Продукционные особенности ихтиоценозов малых и средних озёр северо-запада и их классификация. Санкт-Петербург : ГосНИОРХ, 2000. 221 с.
18. Серпунин Г. Г. Искусственное воспроизводство рыб : учебник для студентов вузов. Москва : Колос, 2010. 253 с.
19. Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 1994 г. № 515 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причинённый уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов» (в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 26.09.2000 № 724; от 10.03.2009 № 219).
20. Чебанов М. С., Галич Е. В., Чмырь Ю. Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. Москва : Росинформагротех РФ, 2004. 136 с. URL: <http://aquacultura.org/library/sturgeon.php> (дата обращения: 04.03.2020).

Частная ихтиология

 180 часов (5 кредитов ECTS)  экзамен

Актуальность

Знания, полученные в процессе изучения дисциплины, в дальнейшем используются в научной работе, при подготовке к сдаче итогового государственного экзамена и к защите кандидатской диссертации. Освоение курса необходимо для осуществления грамотной научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Место дисциплины в образовательной программе

«Частная ихтиология» — обязательная дисциплина вариативной части учебного плана аспирантуры. Курс является интегративным, устанавливает многочисленные межпредметные связи, поскольку базируется на знании зоологии, ботаники, экологии, химии, физики, гидрологии.

Дисциплина читается для аспирантов направления 06.06.01 Биологические науки (ихтиология).

В структуре ООП «Частная ихтиология» связана с дисциплинами «История философии и науки», «Математические методы в морских экологических исследованиях», «Экотоксикология».

Цель изучения курса «Частная ихтиология» — сформировать углублённые представления о видовом разнообразии рыб и особенностях их биологии и экологии; хозяйственном значении рыб, обитающих в Азово-Черноморском бассейне; состоянии популяций редких и исчезающих видов; векторах вселения чужеродных рыб и их влиянии на нативные ихтиоцены. Эти знания в дальнейшем могут использоваться для самостоятельного решения различных научных проблем в области ихтиологии, практических задач рыбного хозяйства региона, при планировании и проведении природоохранных мероприятий на водоёмах, в преподавательской деятельности в учебных заведениях.

Задачи изучения дисциплины «Частная ихтиология»:

- получить знания о современном таксономическом составе ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна;
- изучить углублённо процессы формирования и современную структуру ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна;
- закрепить знания о характерных особенностях строения и биологии основных отрядов и семейств рыбообразных и рыб Азово-Черноморского бассейна;
- изучить углублённо особенности биологии и экологии основных представителей ихтиофауны региона;
- ознакомиться углублённо на практическом материале с основными представителями ихтиофауны региона;
- получить информацию о современном состоянии редких и исчезающих видов и подвидов рыбообразных и рыб Азово-Черноморского бассейна;
- получить знания о векторах вселения чужеродных видов рыб в водоёмы Азово-Черноморского бассейна, их влиянии на нативные ихтиоцены.

Тематическое содержание курса

Тема 1

История формирования ихтиофаун морей и континентальных водоёмов Понто-Каспийского бассейна. Современный состав ихтиофауны Чёрного и Азовского море

История формирования ихтиофаун морей и континентальных водоёмов Понто-Каспийского бассейна. Современный состав ихтиофауны и эколого-фаунистических групп рыб Чёрного и Азовского морей, история их формирования. Основные типы ареалов рыб, обитающих в Чёрном море. Особенности среды обитания в Чёрном и Азовском морях.

Тема 2

Бесчелюстные, хрящевые и ганоидные рыбы Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии бесчелюстных рыбообразных, представителей класса хрящевые рыбы семейств катрановые, скатовые, хвостоколовые и класса лучепёрые рыбы подкласса хрящевые ганоиды семейства осетровые в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 3

Отряд сельдеобразные Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей отряда сельдеобразные семейств анчоусовые и сельдевые в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 4

Отряды лососеобразные, трескообразные, ошибнеобразные Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей отрядов лососеобразные, трескообразные, ошибнеобразные в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 5

Отряды кефалеобразные, атериноподобразные и сарганоподобразные Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей отрядов кефалеобразные, атериноподобразные и сарганоподобразные в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 6

Отряды колюшкообразные и скорпенообразные Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей отрядов колюшкообразные и скорпенообразные в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 7

Отряд окунеобразные Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей отряда окунеобразные в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 8

Семейство бычковые Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей семейства бычковые в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 9

Отряд камбалообразные Мирового океана и Азово-Черноморского бассейна

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей отряда камбалообразные в Мировом океане, Чёрном и Азовском морях.

Тема 10

Отряд карпообразные в Азово-Черноморском бассейне

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, строения, биологии и экологии, промысловое значение представителей отряда карпообразные в Чёрном и Азовском морях.

Тема 11

Ихтиофауна внутренних водотоков и водоёмов Крымского полуострова

Происхождение, таксономическое богатство, основные экологические группы, особенности распространения и конкуренции аборигенных и чужеродных рыб в реках и внутренних водоёмах Крымского полуострова. Краткая характеристика условий их обитания.

Тема 12

Чужеродные виды в Чёрном и Азовском морях

Разнообразие чужеродных видов рыб в Чёрном и Азовском морях. Основные векторы вселения, влияние видов-вселенцев на нативные виды и сообщества рыб Азово-Черноморского бассейна.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / под ред. А. Ф. Алимова, Н. Г. Богуцкой. Москва ; Санкт-Петербург : Тов-во науч. изд. КМК, 2004. 436 с.
2. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Морские рыбы Крымского полуострова / 2-е изд. Симферополь : «Бизнес-Информ», 2017. 376 с.
3. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Особенности структуры ихтиоценов биоценоза морских трав западного Крыма и Каркинитского залива // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского

- региона : материалы VII Международной научной конференции. Керчь, 20–23 июня 2012 г. Керчь : ЮГНИРО, 2012. Т. 1. С. 140–147.
4. Васильева Е. Д., Лужняк В. А. Рыбы бассейна Азовского моря / гл. ред. Г. Г. Матишов. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. 272 с.
 5. Дгебуадзе Ю. Ю., Чернова О. Ф. Чешуя костистых рыб как диагностическая и регистрирующая структура. Москва : Тов-во науч. изд. КМК, 2009. 313 с.
 6. Иванов А. А. Физиология рыб : учебное пособие для вузов. Москва : Мир, 2003. 284 с.
 7. Карпова Е. П., Болтачев А. Р. Рыбы внутренних водоемов Крымского полуострова. Симферополь : «Бизнес-Информ», 2012. 200 с.
 8. Козлов В. И., Никифоров-Никишин А. Л., Бородин А. Л. Аквакультура : [учебник для вузов по специальности «Водные биоресурсы и аквакультура»] [Электронный ресурс]. Москва : Колос, 2013. 445 с. URL: <https://coollib.com/b/442625> (дата обращения: 04.03.2020).
 9. Котляр О. А., Мамонтова Р. П. Курс лекций по ихтиологии : в 2-х ч. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110900.62 и специальности 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура». I. Систематика и таксономия рыб. II. Взаимоотношения рыб с внешней средой. Москва : Колос, 2007. 592 с.
 10. Красная книга Республики Крым. Животные / отв. ред.: С. П. Иванов, А. В. Фатерыга. Симферополь : ООО «ИТ АРИАЛ», 2015. 440 с.
 11. Красная книга Российской Федерации (животные). Москва : АСТ ; Астрель, 2001. 862 с.
 12. Подводный мир Казантипского природного заповедника: к 15-летию Казантипского природного заповедника / под общ. ред. А. Р. Болтачева, Ю. А. Загородней. Симферополь : «Бизнес-Информ», 2016. 112 с.

Дополнительная литература

1. Аполлова Т. А., Мухордова Л. Л., Тылик К. В. Практикум по ихтиологии : [учебное пособие для студентов вузов] / изд. 2-е, испр. и доп. Москва : Моркнига, 2013. 324 с.
2. Биологические основы марикультуры / под ред. Л. А. Душкиной. Москва : ВНИРО, 1998. 320 с.
3. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Ихтиофауна прибрежной зоны Севастополя (Черное море) // Морской экологический журнал. 2012. Т. 11, № 2. С. 10–27.
4. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Натурализация тихоокеанского полосатого трехзубого бычка *Tridentiger trigonocephalus* (Perciformes, Gobiidae) в Черном море (Крым, Севастопольская бухта) // Вопросы ихтиологии. 2010. Т. 50, № 2. С. 231–239.
5. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 3. С. 2–25.
6. Болтачев А. Р., Карпова Е. П., Данилюк О. Н. Находки новых и редких видов рыб в прибрежной зоне Крыма (Черное море) // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49, № 3. С. 318–332.
7. Болтачев А. Р., Карпова Е. П., Климова Т. Н., Чесалин М. В., Чесалина Т. Л. Рыбы (Pisces) // Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей / под общ. ред. Г. Г. Матишова, А. Р. Болтачева. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2010. С. 76–113.
8. Васильева Е. Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С. В. Богородским. Москва : Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.
9. Детлаф Т. А., Гинзбург А. С., Шмальзаузен О. И. Развитие осетровых рыб. Москва : Наука. 1981. 224 с.
10. Дорохов С. М., Пахомов С. Н. Прудовое рыбоводство : учебник / 3-е изд., перераб., доп. Москва : Высшая школа, 1981. 285 с.
11. Жизнь животных : в 7-ми т. / гл. ред. В. Е. Соколов. Т. 4. Рыбы / под ред. Т. С. Расса / 2-е изд., перераб. Москва : Просвещение, 1983. 575 с.

12. Зайцев Ю. П. Самое синее в мире. Нью-Йорк : Изд-во ООН, 1998. 142 с. (Черноморская экологическая серия ; т. 6).
13. Иванов А. П. Рыбоводство в естественных водоемах : [учебное пособие]. Москва : Агропромиздат, 1988. 367 с.
14. Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия / Л. С. Овен [и др.] ; отв. ред. Л. С. Овен ; АН Украины, Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1993. 144 с.
15. Манило Л. Г. Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев : Наукова думка, 2014. 243 с.
16. Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей / ред.: В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя ; НАН Украины, Институт биологии южных морей. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. 367 с.
17. Экотоксикологические исследования прибрежной черноморской ихтиофауны в районе Севастополя / отв. ред. И. И. Руднева ; Ин-т морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН. Москва : ГЕОС, 2016. 360 с.

Математические методы в морских экологических исследованиях

 108 часов (3 кредита ECTS)  зачёт

Актуальность

Дисциплина даёт аспирантам понятие о методах представления первичных рядов данных исследований, необходимых операциях с исходными биологическими и физико-химическими данными с целью их последующего анализа и сравнения; о точности и достоверности измерений и методах оценки репрезентативности полученных результатов, о формах учёта и сравнения результатов наблюдений; о методах одномерного дисперсионного, корреляционного, регрессионного анализа; о существующих параметрических и многомерных методах исследования структуры сообществ гидробионтов, об оценке показателей и биологической интерпретации их отклика при воздействии разных экологических факторов.

Место дисциплины в образовательной программе

Курс «Математические методы в морских экологических исследованиях» входит в вариативную часть учебного плана ООП подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки (гидробиология и экология). В структуре ООП курс «Математические методы в морских экологических исследованиях» связан с дисциплинами «Гидробиология», «Избранные главы экологии водоёмов», «Экотоксикология» / «Физиология и биохимия адаптационных процессов».

Цель изучения курса «Математические методы в морских экологических исследованиях» — получить базовые знания и навыки для математической и статистической обработки полевых и экспериментальных данных гидробиологических исследований на современном уровне, а также представления о соответствии между поставленными задачами в области морской экологии (гидробиологии) и наиболее эффективным применением различных статистических методов для анализа решаемых задач. Предполагается также получение компетенций по использованию современных методов планирования и анализа результатов исследований на разных уровнях научного подхода.

Основная задача изучения дисциплины «Математические методы в морских экологических исследованиях» — сформировать у аспирантов достаточные знания, навыки и умения, необходимые при математической обработке, анализе и интерпретации данных гидробиологических исследований, используемых в ходе подготовки диссертаций.

Тематическое содержание курса

Введение

Цели, задачи и области применения математических методов в морских экологических исследованиях. Где, когда и для каких задач следует применять статистические методы. Морская экология — комплексная наука, изучающая сложные системы с многочисленными и далеко не всегда учитываемыми связями. Зависимости — скорее статистически-вероятностные, чем детерминированные (неоднозначны, непостоянны, не воспроизводимы на 100 %). В природе — невозможность вычленения влияния одного из факторов. Влияние комплекса внешних и внутренних условий. Принцип «бритвы Оккама». Области применения: 1) интегральная оценка проявления абиотических факторов (градиенты, вклад ключевых факторов, пространственно-временные сравнения); 2) оценка состояния и структуры сообществ; 3) оценка интегрального влияния факторов среды на показатели биоты (организмы, популяции, сообщества).

Раздел 1. Основные статистические понятия и алгоритмы, работа с первичными данными, регрессионный и корреляционный анализ

Тема 1.1

Основные характеристики варьирующих данных, законы распределения, критерии достоверности оценок

Понятие статистической совокупности. Варьирование параметров, вариации и варианты. Формы учёта результатов наблюдений. Точность измерений. Способы группировки первичных данных. Вариационные ряды и их основные характеристики. Сравнение двух выборок. Средние величины. Средняя арифметическая: простая и взвешенная. Среднее гармоническое, геометрическое. Законы распределения. Распределение Пуассона. Нормальное (биномиальное) распределение (Гаусса). Параметры дискретных распределений. Показатели вариации, коэффициент вариации, размах вариации. Коэффициенты асимметрии и эксцесса как критерии нормальности распределения. Критерий хи-квадрат.

Доверительные интервалы. Дисперсия и её свойства. Среднеквадратическое отклонение. Медиана, мода, квантили. Доверительные интервалы для генеральной средней, генеральной дисперсии, коэффициента вариации. Уровень значимости.

Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о нулевой гипотезе. Параметрические критерии: критерий Стьюдента (t -распределение), критерий Фишера (F -распределение). Оценка разности между коэффициентами вариации. Непараметрические критерии: X -критерий ван дер Вардена, U -критерий Уилкоксона (Манна — Уитни), критерий знаков Z и др.

Тема 1.2

Корреляционный и регрессионный анализ

Функциональная зависимость и корреляция. Параметрические показатели связи: коэффициент корреляции, ковариация, оценка разности между коэффициентами корреляции, коэффициенты детерминации, оценка формы связи. Непараметрические показатели связи: коэффициент корреляции Фехнера, коэффициент корреляции рангов (Спирмена), коэффициент ассоциации. Множественная и частная корреляция.

Понятие регрессии. Линейная регрессия: уравнение регрессии (модель), коэффициент регрессии. Выравнивание эмпирических рядов регрессии: графический способ, способ скользящей средней, метод наименьших квадратов. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Оценка достоверности показателей регрессии. Выбор уравнения регрессии, интерпретация параметров уравнения.

Раздел 2. Среда и биота: оценка взаимодействий

Тема 2.1

Анализ абиотических факторов

Действия над исходными данными. Понятие о матрицах. Преобразование исходных данных. Нормализация и стандартизация. Взаимно коррелирующие факторы. Линейные корреляции Пирсона для абиотических переменных (draftsman plot). Коэффициенты сходства/отличия (Брей — Кёртис, евклидово расстояние и др.). Составление матриц сходства. Кластеризация и ординация. Метод главных компонент для абиотических переменных. Градиенты факторов. Анализ МГК-графиков. Оценка вклада ведущих факторов в суммарную дисперсию, интерпретация ГК-осей. Понятие о собственных векторах.

Тема 2.2

Анализ биотических переменных

Действия над исходными данными. Виды биотических матриц. Трансформация. Кластеризация и MDS-ординация. Интерпретация меры стресса, диаграмма Шепарда. Тестирование различий между двумя и более группами станций. Понятие об одно- и двухуровневом тестах (ANOSIM-тест). Понятие о методе случайных перестановок. Связь между результатами кластеризации и ординации при изучении структуры сообщества.

Раздел 3. Оценка состояния биоты

Тема 3.1

Оценка состояния биоты в полевых и лабораторных условиях

Оценка вклада отдельных видов в сходство и различия между пробами. Понятие об индикационных и дискриминаторных видах. Их определение (SIMPER-тест). Расчёт коэффициента ранговой корреляции Спирмена ($\rho_{\text{таж}}$). Цикличность (сезонность) и серийность (градиент загрязнения) изменения структуры биоты (RELATE-тест). Изменение уровня варибельности в стрессовых условиях. Интерпретация результатов.

Тема 3.2

Анализ связи между структурой сообщества и абиотическими факторами

Сравнение БИО-АБИО матриц. Суть BIO-ENV метода. Определение набора ведущих абиотических факторов. Пошаговый и обобщённый метод. Индекс многомерной дисперсии. Анализ пространственно-временных трендов на MDS-графиках. Тестирование достоверности трендов (ANOSIM-тест).

Раздел 4. Оценка биоразнообразия

Тема 4.1

Методы количественной оценки разнообразия

Разнообразие как отклик сообщества на внешние воздействия. Влияние природных факторов (температура, структура субстрата, содержание биогенов и др.), техногенного загрязнения; органическое обогащение донных грунтов. Меры биоразнообразия. Геометрические классы особей и видов. Кривые доминирования — разнообразия. ABC-метод, статистика Варвика (W). Кривые накопления видов. Оценка ожидаемого видового богатства. Метод разрежения Хёрлберта (rarefaction). Понятие об эстиматорах (Chao1 и Chao2, Jackknife, bootstrap, S_{∞} и др.). Сравнительная оценка точности эстиматоров.

Тема 4.2

Оценка таксономического разнообразия

Понятие о таксономическом разнообразии. Кладограммы. Иерархическая структура сообщества. Уровни агрегированности, построение агрегационных матриц. Индексы таксономической отличительности ($AvTD$ и $VarTD$). Среднеождаемый уровень разнообразия. Понятие о поли- и олиговидовых таксономических ветвях иерархического древа. Построение TaxD-воронок и бивариантных эллипсов. Экологическая интерпретация индексов таксономического разнообразия.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Справочное издание. Москва : Финансы и статистика, 1983. 455 с.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва : Высшая школа, 1980. 280 с.
3. Парчевская Д. С. Статистика для радиоэкологов. Киев : Наукова думка, 1969. 114 с.
4. Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. Москва : Изд-во МГУ, 1980. 150 с.
5. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии : учеб.-метод. пособие для студентов. Москва : Изд-во МГУ, 1978. 265 с.

Дополнительная литература

1. Боровиков В. Б. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере : учебное пособие / 2-е изд. Санкт-Петербург : Питер, 2003. 688 с.
2. Громько Г. А. Статистика : пособие для студентов. Москва : Изд-во МГУ, 1981. 408 с.
3. Многолетние изменения зообентоса Черного моря / отв. ред. В. Е. Заика ; АН Украины, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1992. 248 с.

4. Неврова Е. Л., Снигирева А. А., Петров А. Н., Ковалева Г. В. Руководство по изучению морского микрофитобентоса и его применению для контроля качества среды. Севастополь ; Симферополь : Н. Оріанда, 2015. 176 с.
5. Петров А. Н., Неврова Е. Л. Прогностическая оценка видового богатства бентосных диатомовых водорослей // Альгология. 2012. Т. 22. № 4. С. 360–382.
6. Петров А. Н., Неврова Е. Л., Малахова Л. В. Многомерный анализ распределения бентосных диатомовых (Bacillariophyta) в поле градиентов абиотических факторов в Севастопольской бухте (Черное море, Крым) // Морской экологический журнал. 2005. Т. 4. № 3. С. 65–78.
7. Петров А. Н., Ревков Н. К. Многомерный анализ структуры зообентоса бухты Стрелецкой (ЮЗ Крым) в условиях техногенного загрязнения // Научные записки Тернопольского НПУ им. В. Г. Гнатюка. Серия Биология. Выпуск Гидроэкология. 2005. С. 177–189.
8. Петухов Ю. М., Шаловенков Н. Н., Петров А. Н., Ревков Н. К. Анализ пространственного распределения макрозообентоса в черноморской бухте Ласпи с использованием многомерной статистики // Океанология. 1991. Т. 31. № 5. С. 780–786.
9. Холодов В. И. Планирование экспериментов в гидробиологических исследованиях. Симферополь : Н. Оріанда, 2016. 196 с.
10. Clarke K. R., Gorley R. N. PRIMER Ver. 5: User Manual / Tutorial. Plymouth : PRIMER-E, 2001. 92 p.
11. Clarke K. R., Warwick R. M. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. 2nd ed. Plymouth: PRIMER-E, 2001. 154 p.
12. Petrov A. N., Nevrova E. L. Numerical analysis of the structure of benthic diatom assemblages in replicate samples (Crimea, the Black Sea) // Nova Hedwigia. 2014. No. 143. P. 245–253.

Методология подготовки и представления диссертационной работы с учётом действующих нормативных документов



36 часов (1 кредит ECTS)



зачёт

Актуальность

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при написании кандидатской диссертации.

Место дисциплины в образовательной программе

«Методология подготовки и представления диссертационной работы с учётом действующих нормативных документов» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана подготовки кадров высшей квалификации.

Цель изучения курса «Методология подготовки и представления диссертационной работы с учётом действующих нормативных документов» — ознакомиться с общей методологией подготовки диссертационной работы и получить первичные навыки написания плана диссертации и автореферата.

Задачи изучения дисциплины «Методология подготовки и представления диссертационной работы с учётом действующих нормативных документов» — освоить методологию подготовки диссертационной работы и методологию системной организации процесса научного исследования в рамках решения задачи, поставленной в диссертации; ознакомиться с основным нормативными документами, регламентирующими форму и содержание диссертационной работы, а также её защиту.

Тематическое содержание курса

Тема 1

Кандидатская диссертация как квалификационный научный текст

Основные аспекты квалификации диссертации. Научная задача. Научный результат. Обоснованность основных положений диссертации. Системность диссертационного изложения.

Тема 2

Тема и план диссертации

Как выбирать тему диссертации. Каким должно быть название диссертации. Как составлять план диссертации.

Тема 3

Этапы диссертационного исследования

Сбор научной информации. Аргументирование диссертационных положений. Написание текста диссертации. Написание автореферата.

Тема 4

Методика оформления текста диссертации и автореферата

Композиционное расположение частей диссертации и автореферата. Оформление цитат и ссылок. Составление библиографического списка.

Тема 5

Методика подготовки и порядок защиты кандидатской диссертации

Сценарий защиты кандидатской диссертации. Основы научной эристики. Диссертационный доклад. Ответы на вопросы членов диссертационного совета. Анализ замечаний, сделанных оппонентами и рецензентами по диссертации и автореферату. Имидж диссертанта.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Аристер Н. И., Резник С. Д., Сазыкина О. А. Диссертационный менеджмент в вопросах и ответах / под общ. ред. Ф. И. Шамхалова. Москва : ИНФРА-М, 2011. 256 с.
2. Кузнецов И. Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления : учебно-методическое пособие / 4-е изд. Москва : Дашков и К°, 2012. 488 с.
3. Методика написания, правила оформления и порядок защиты кандидатской диссертации : учебное пособие / авт.-сост. А. Л. Анисин, Н. В. Блажевич, Н. В. Яджин. Тюмень : ТЮИ МВД России, 2010. 131 с.
4. Райзберг Б. А. Диссертация и ученая степень : пособие для соискателей / 10-е изд., доп. и испр. Москва : ИНФРА-М, 2011. 240 с.
5. Резник С. Д. Докторант вуза: диссертация, подготовка к защите, личная организация : практ. пос. / 2-е изд., перераб. и доп. Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. 299 с.

Дополнительная литература

1. Аристер Н. И., Резник С. Д. Управление диссертационным советом : практ. пос. / под общ. ред. Ф. И. Шамхалова. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2011. 319 с.
2. Волков Ю. Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление : практическое пособие / 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2009. 176 с.

Современная система научной информации и наукометрия

 72 часа (2 кредита ECTS)  зачёт

Актуальность

«Современная система научной информации и наукометрия» — обязательная дисциплина вариативной части учебного плана подготовки кадров высшей квалификации. Для освоения дисциплины аспирант должен иметь представления об информационной деятельности и наукометрии как дисциплине; уметь пользоваться библиотечными ресурсами, включая интернет-ресурсы; владеть методами поиска научной информации в Интернете и в библиотечных системах; навыками критического мышления; английским языком.

Тематическое содержание курса

Тема 1

Научная библиотека ФИЦ ИнБЮМ как информационный центр

Современное российское библиотечно-информационное законодательство. Законодательное регулирование использования новых информационных технологий в библиотеках. Библиотека ФИЦ ИнБЮМ: структура, фонды. Информационная культура пользователей. Библиотечное и информационно-библиографическое обслуживание. Межбиблиотечный абонемент (МБА). Дополнительные услуги библиотеки.

Тема 2

Отечественные и зарубежные организации и базы данных в области морских и водных исследований и смежных наук

Международные и отечественные организации и библиотечные ассоциации в области морских и водных наук, их деятельность и возможность информационного обеспечения. Международные и отечественные базы данных: обзор, принципы работы.

Тема 3

Технология работы с российскими сетевыми ресурсами

Интернет-портал для аспирантов. Отраслевые библиографические и полнотекстовые базы данных России. Алгоритмы работы с базами данных. Их применение на всех этапах работы по теме исследования. Электронные библиотеки диссертаций, электронные каталоги и другие отраслевые ресурсы в Интернете. Содержание, методика поиска информации. Базы данных цитирования. РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) и Science Index на платформе базы данных eLIBRARY.ru.

Тема 4

Технология работы с зарубежными сетевыми ресурсами

Библиографические, реферативные, патентные и полнотекстовые зарубежные базы данных. Классификация, общие правила работы. Открытые научные и образовательные ресурсы сети Интернет. Работа с наукометрическими базами Scopus и Web of Science. Методика определения индекса Хирша. Цитирование, значение для учёных. Регистрация ORCID iD и ResearcherID, их значение для учёных, методика работы.

Тема 5

Библиографическое оформление результатов научно-исследовательской работы

Методы оформления диссертационных списков литературы. Методы оформления библиографических ссылок в диссертации. Описание электронных ресурсов в библиографических ссылках и списках использованной литературы на основе ГОСТ 7.82-2001. Правила описания печатных научных документов на основе ГОСТ 7.0.100-2018.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Блюменау Д. И. Информационный анализ/синтез для формирования вторичного потока документов : практическое пособие. Санкт-Петербург : Профессия, 2002. 240 с.
2. ГОСТ 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. (Общие требования и правила составления). Введён с 01.07.2019. Москва : Стандартинформ, 2018. 128 с.
3. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. Введён с 01.01.2009. Москва : Стандартинформ, 2008. 23 с.
4. Васильева В. М. Методическое руководство по работе с Web of Knowledge, Researcher ID и Endnote Web [Электронный ресурс]. URL: http://www.spa.msu.ru/uploads/files/nautchnaja_dejatelnost/metodichka_vasiljeva.pdf (дата обращения: 05.03.2020).
5. Информационно-библиографическая культура : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. В. П. Володина ; ТюмГНГУ, Библиотечно-информационный центр, научно-методический отдел. Тюмень : Нефтегазовый ун-т, 2007. 114 с. URL: http://elibrary.bsu.az/books_aysel/N_305.pdf (дата обращения: 05.03.2020).
6. ORCID (Open Researcher and Contributor ID) [Электронный ресурс]. URL: <http://library.mrsu.ru/download/ORCID.pdf> (дата обращения: 05.03.2020).

Дополнительная литература

1. Дрешер Ю. Н. Организация информационного производства : учебное пособие. Москва : Фаир-Пресс, 2005. 248 с. (специальный издательский проект для библиотек). https://www.studmed.ru/dresher-yun-organizaciya-informacionnogo-proizvodstva_9c578b79638.html

2. Лекции по библиотечно-информационной деятельности: материалы к госэкзамену. Москва, 2011. 141 с. https://www.studmed.ru/lekcii-po-bibliotechno-informacionnoy-deyatelnosti_5a07556bca.html
3. Менеджер информационных ресурсов : учеб.-метод. пособие для вузов культуры и искусств / под общ. ред. В. К. Клюева. Москва : Литера, 2009. 382 с. <http://docplayer.ru/26421028-menedzher-informacionnyh-resursov.html>
4. Сулова И. М., Клюев В. К. Менеджмент библиотечно-информационной деятельности : учебник для вузов культуры и искусств. Санкт-Петербург : Профессия, 2010. 600 с.

История и философия науки



144 часа (4 кредита ECTS)



кандидатский экзамен

Актуальность

Курс раскрывает процесс становления и развития науки в истории, методологические проблемы современного научного познания. Изучение курса должно способствовать более глубокому овладению научной специальностью. Полученные знания могут быть использованы для подготовки и написания диссертации.

Место дисциплины в образовательной программе

«История и философия науки» входит в базовую часть дисциплин (модулей) подготовки кадров высшей квалификации.

Овладение системой знаний по данной дисциплине требует высокой подготовки по базовой дисциплине «Философия», а также умения работать с учебной и научной литературой, грамотно формулировать и аргументировать свои идеи. Знание философских категорий и философской методологии должно способствовать формированию навыков критико-аналитического мышления, необходимых при решении конкретных научных и научно-педагогических задач. Освоение дисциплины «История и философия науки» важно для осуществления грамотной научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Цель изучения курса «История и философия науки» — сформировать углублённые знания о роли философской науки в жизни современного общества, общих закономерностях и тенденциях развития науки и характерной специфике научного знания.

Задача изучения дисциплины «История и философия науки» — получить знания, необходимые для:

- изучения основных философских концепций науки, главных принципов и методов научного исследования;
- изучения закономерностей и тенденций развития современной науки;
- формирования представлений о методологии проведения научных исследований в различных отраслях науки.

Тематическое содержание курса

Часть 1. История науки. Основы философии науки

Тема 1.1

Место и роль науки в культуре

Традиционный и техногенный типы цивилизаций. Наука и философия как сферы культуры и формы человеческой деятельности. Научное познание как философская проблема. Критерии научности. Сциентизм и антисциентизм как философские установки. Соотношение гносеологии, эпистемологии и философии науки в философии.

Тема 1.2

Возникновение науки

Основные этапы эволюции науки. Мифология, религия донаучное знание. Преднаука и наука в собственном смысле слова. Стратегии порождения и обобщения научных знаний.

Античная философия науки. Древнегреческая натурфилософия. Математика античности. Рождение логики как инструмента познания. Античный атомизм. Аристотель о науке. Эллинистическая наука: Евклид, Архимед, Птолемей.

Трактовка науки в схоластике. Фома Аквинский о научном познании. Значение средневековых университетов организации науки и образования в разработке логических оснований науки. Эзотерические «науки»: алхимия и астрология. Р. Бэкон — прародитель экспериментальной науки. Принцип «бритвы Оккама» в истории науки и философии.

Наука эпохи Возрождения: астрономия, физика, медицина (Н. Коперник, Л. да Винчи, Т. Браге, И. Кеплер, А. Везалий и Р. Декарт).

Роль Г. Галилея и И. Ньютона в возникновении современной науки. Математическое обоснование классической механики.

Рождение научного эмпиризма и научного рационализма.

Ф. Бэкон и Р. Декарт об индуктивном и дедуктивном методах философии и науки.

Новое время. Конституирование химии, биологии, геологии, психологии как самостоятельных наук. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук.

Значение научных сообществ, академий наук, системы высшего образования в развитии новоевропейской науки. XIX век: разделение наук о природе и наук о духе.

Тема 1.3

История российской науки

М. В. Ломоносов — создатель российской науки. Роль Российской академии наук и Московского университета в становлении и развитии отечественной науки.

Российская наука в XIX — начале XX века.

Научные свершения в математике (М. В. Остроградский, Н. И. Лобачевский, П. Л. Чебышев, А. М. Ляпунов), физике (В. В. Петров, Б. С. Якоби, Э. Х. Ленц, А. Г. Столетов, А. С. Попов), химии (Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров), естествознании (П. Ф. Горянинов, И. М. Сеченов, И. И. Мечников, И. П. Павлов, К. А. Тимирязев).

К. Э. Циолковский — основоположник науки о Космосе. Философия науки В. И. Вернадского.

Тема 1.4

Научные революции

Типы научной рациональности. Философская трактовка научной революции как перестройки оснований науки. Социокультурные предпосылки научных революций. Первая, вторая и третья научные революции.

Концепция научной революции Т. Куна: «революционная» и «нормальная» наука. Т. Кун о парадигмах науки.

Научные революции и типы научной рациональности: классический, неклассический и постклассический.

Тема 1.5

Философия науки XVIII — начала XIX в.

Мыслители эпохи Просвещения о сущности науки. Д. Юм: неоминализм и критика детерминизма.

Философия науки И. Канта: принципы априоризма и апостериоризма, трансцендентальная логика как основа науки. Наукоучение Г. Фихте. Наука логики Г. Гегеля.

Тема 1.6

Сциентистская философия науки

Первый позитивизм: позиционирование позитивизма как подлинно научной философии (О. Конт, Д. С. Милль, Г. Спенсер).

Эмпириокритицизм (второй позитивизм): субъективный идеализм и радикальный психологизм в теории научного познания (Э. Мах, Р. Авенариус). Принцип конвенционализма А. Пуанкаре.

Прагматизм: логическая трактовка науки Ч. Пирса, психологическая трактовка Г. Джеймса. Инструментализм Д. Дьюи.

Неокантианство. Марбургская школа: трансцендентально-логическая трактовка науки (Г. Коген, П. Наторп). Э. Кассирер: философия символических форм о функциональной динамике научного познания. Баденская школа: трансцендентально-психологическая трактовка науки (В. Виндельбанд, Г. Риккерт). Номологический и идеографический методы науки.

Феноменологическая философия науки Э. Гуссерля: эволюция от сциентизма к антисциентизму: от «философии как строгой науки» к «кризису европейских наук».

Неопозитивизм (третий позитивизм). Б. Рассел и А. Уайтхед: логическое обоснование математики. Логико-лингвистический позитивизм Л. Витгенштейна и философов «Венского кружка». Принцип верификации. Эпистемологическое значение теорем о неполноте К. Гёделя. Англо-американская аналитическая философия 1940–1960-х гг.: акцентирование методов лингвистического анализа.

Постпозитивизм. Критический рационализм К. Поппера. Принципы фаллибилизма и фальсификации. Тезис о несоизмеримости научных теорий Т. Куна. Концепция научно-исследовательских программ. Эпистемологический анархизм

П. Фейерабенда. У. Куайн: тезис Дюгема — Куайна; принцип онтологической релятивности Куайна.

Тема 1.7

Антисциентистская философия науки

От умеренного к радикальному антисциентизму (К. Ясперс, М. Хайдеггер, Ж.-П. Сартр, А. Камю).

Герменевтическая философия науки Х. Г. Гадамера. Критическая философия науки Франкфуртской школы (М. Хоркхаймер, Т. Адорно, Ю. Хабермас).

Философия науки постмодернизма. Археология знания М. Фуко. Конструктивный постмодернизм Ж.-Ф. Лиотар (метанарратив, паралогичность). Деконструктивизм и постструктурализм Ж. Деррида. Ж. Бодрийяр: симулякры и гиперреальность.

Тема 1.8

Современная эпистемология

Эволюционная эпистемология: К. Лоренц — родоначальник эволюционной эпистемологии; четыре этапа эволюционной эпистемологии К. Поппера; современная эволюционная эпистемология (Э. Ойзер, Г. Фолмер, А. В. Кезин).

Натурализованная эпистемология У. Куайна. Генетическая эпистемология Ж. Пиаже.

Тема 1.9

Структура научного знания и методы науки

Научное знание как сложная развивающаяся система. Эмпирический и теоретический уровни научного знания. Структура эмпирического знания. Структура теоретического знания.

Научная картина мира и её функции.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

Методы эмпирического исследования: наблюдение, списание, измерение, эксперимент. Общелогические методы: сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, моделирование. Методы теоретического исследования: мысленный эксперимент, идеализация, формализация, аксиоматический метод, гипотетико-дедуктивный метод. Прагматический метод.

Тема 1.10

Этика науки

Этическое измерение науки. Социально-гуманитарные ценности и научно-исследовательская деятельность. Этика учёного. Этика ответственности Г. Йонаса.

Техноэтика. Проблемы экологической этики в современной философии.

Часть 2. Философские проблемы биологии

Тема 2.1

Предмет философии биологии и его эволюция

Природа биологического познания. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Эволюция в понимании предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Роль философской рефлексии в развитии наук о жизни. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.

Тема 2.2

Биология в контексте философии и методологии науки XX в.

Проблема описательной и объяснительной природы биологического знания в зеркале неокантианского противопоставления идеографических и номотетических наук (1920–1930-е гг.). Биология сквозь призму редуционистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (1940–1970-е гг.). Биология глазами антиредуционистских методологических программ (1970–1990-е гг.). Проблема «автономного» статуса биологии как науки. Проблема «биологической реальности». Множественность «образов биологии» в современной научно-биологической и философской литературе.

Тема 2.3

Сущность живого и проблема его происхождения

Понятие «жизни» в современной науке и философии. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Соотношение философской и естественнонаучной интерпретации жизни. Основные этапы развития представлений о сущности живого и проблеме происхождения жизни. Философский анализ основных исследований происхождения и сущности жизни.

Тема 2.4

Принцип развития в биологии. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму

Основные этапы становления идеи развития в биологии. Структура и основные принципы эволюционной теории. Эволюция эволюционных идей: первый, второй и третий эволюционные синтезы. Проблема биологического прогресса. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма.

Биология и формирование современной эволюционной картины мира. Эволюционная этика как исследование популяционно-генетических механизмов формирования альтруизма в живой природе. Приспособительный характер и генетическая обусловленность социальности. От альтруизма к нормам морали, от социальности — к человеческому обществу. Понятия добра и зла в эволюционно-этической перспективе. Эволюционная эпистемология как распространение эволюционных идей на исследование познания. Предпосылки и этапы формирования эволюционной эпистемологии. Кантовское априори в свете биологической теории эволюции. Эволюция жизни как процесс «познания». Проблема истины в свете эволюционно-эпистемологической перспективы. Эволюционно-генетическое происхождение эстетических эмоций. Высшие эстетические эмоции у человека как следствие эволюции на основе естественного отбора. Категории искусства в биоэстетической перспективе.

Тема 2.5

Проблема системной организации и детерминизма в биологии

Организованность и целостность живых систем. Эволюция представлений об организованности и системности в биологии (по работам А. А. Богданова, В. И. Вернадского, Л. фон Бергаланфи, В. Н. Беклемишева). Принцип системности в сфере биологического познания как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях многообразной дифференцированности современного знания о живых объектах.

Место целевого подхода в биологических исследованиях. Основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии: телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм. Детерминизм и индетерминизм в трактовке процессов жизнедеятельности. Разнообразие форм детерминации в живых системах и их взаимосвязь. Сущность и формы биологической телеологии: феномен «целесообразности» строения и функционирования живых систем; целенаправленность как фундаментальная черта основных жизненных процессов; функциональные описания и объяснения в структуре биологического познания.

Тема 2.6

Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры. Экофилософия

Философия жизни в новой парадигматике культуры. Воздействие современных биологических исследований на формирование в системе культуры новых онтологических объяснительных схем, методолого-гносеологических установок, ценностных ориентиров и деятельностных приоритетов.

Потребность в создании новой философии природы, исследующей закономерности функционирования и взаимодействия различных онтологических объяснительных схем и моделей, представленных в современной науке.

Роль биологии в формировании общекультурных познавательных моделей целостности, развития, системности, коэволюции.

Исторические предпосылки формирования биоэтики. Биоэтика в различных культурных контекстах. Основные принципы и правила современной биомедицинской этики. Социальные,

этико-правовые и философские проблемы применения биологических знаний. Ценность жизни в различных культурных и профессиональных дискурсах.

Экофилософия как область философского знания, исследующая философские проблемы взаимодействия живых организмов и систем между собой и средой своего обитания. Становление экологии как интегральной научной дисциплины: от экологии биологической к экологии человека, социальной экологии, глобальной экологии. Превращение экологической проблематики в доминирующую мировоззренческую установку современной культуры. Экофилософия как рефлексия над проблемами среды обитания человека, изменения отношения к бытию самого человека, трансформации общественных механизмов.

Тема 2.7

Человек и природа в социокультурном измерении. Экологические императивы современной культуры

Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы. Генезис экологической проблематики. Экофильные и экофобные мотивы мифологического сознания. Античная экологическая мысль. Экологические воззрения Средневековья и Возрождения. Экологические взгляды эпохи Просвещения. Экологические идеи Нового времени. Дарвинизм и экология. Учение о ноосфере В. И. Вернадского. Новые экологические акценты XX века: урбоэкология, лимиты роста, устойчивое развитие. Идеи о необходимости нового мирового порядка как способа решения глобальных проблем современности и обеспечения перехода к стратегии устойчивого развития.

Современный экологический кризис как кризис цивилизационный: истоки и тенденции. Направления изменения биосферы в процессе научно-технической революции. Принципы взаимодействия общества и природы. Пути формирования экологической культуры.

Концепция устойчивого развития в условиях глобализации. Экология и философия информационной цивилизации. Критический анализ основных сценариев экоразвития человечества: антропоцентризм, техноцентризм, биоцентризм, теоцентризм, космоцентризм, эоцентризм. Новая философия взаимодействия человека и природы в контексте концепции устойчивого развития России.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Биофилософия : монография / ред. А. Т. Шаталов. Москва : Институт философии РАН, 1997. 542 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=39887> (дата обращения: 10.03.2020).
2. Бучило Н. Ф., Исаев И. А. История и философия науки : учебное пособие. Москва : Проспект, 2015. 385 с. <https://rucont.ru/efd/632560>
3. Великие мыслители Запада. Москва : КРОН-ПРЕСС, 1999. 356 с.
4. История философии : энциклопедия / сост., гл. ред. А. А. Грицанов. Минск : Интерпрессевиc ; Книжный дом, 2002. 1376 с.
5. Каневский А. С., Чемшит А. А., Шенгелая И. Ш. История философии. Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2012. 275 с.
6. Канке В. А. Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия. Москва : Логос, 2000. 320 с.
7. Канке В. А. Современная этика : учебник. Москва : Омега, 2007. 394 с.
8. Кезин А., Фоллмер Г. Современная эпистемология: натуралистический поворот : учебное пособие. Севастополь : НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2004. 392 с.
9. Лукашевич В. К. Философия и методология науки : учебное пособие. Минск : Современная школа, 2006. 320 с.
10. Степин В. С. История и философия науки : учебник. Москва : Академический проект, 2014. 424 с.
11. Философский энциклопедический словарь. Москва : ИНФРА, 1998. 576 с.

Дополнительная литература

1. Карпинская Р. С., Лисеев И. К., Огурцов А. П. Философия природы: коэволюционная стратегия. Москва : Интерпракс, 1995. 352 с.
2. Кун Т. Структура научных революций. Москва : АСТ, 2009. 317 с.
3. Лакатос И. Избранные произведения по философии и методологии науки. Москва : Академический проект ; Трикста, 2008. 475 с.
4. Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция) / отв. ред. О. Е. Баксанский. Москва : Едиториал УРСС, 2001. 264 с.
5. Поппер К. Логика и рост научного знания. Москва : Прогресс, 1983. 608 с.
6. Поппер К. Предположения и опровержения. Москва : ООО «Изд-во АСТ» ; ЗАО НПП «Ермак», 2004. 638 с.
7. Фейерабенд П. Против метода. Очерк анархистской теории познания. Москва : АСТ, 2007. 413 с.
8. Философия науки / под ред. А. И. Липкина. Москва : Эксмо, 2007. 608 с.
9. Хайдеггер М. Что зовется мышлением? Москва : Академический Проект, 2007. 351 с.
10. Юдина Б. Г., Тищенко П. Д. (ред.) Введение в биоэтику : учебное пособие. Москва : «Прогресс-Традиция», 1998. 384 с.
11. Ясперс К. Введение в философию. Минск : Пропилеи, 2000. 192 с.

Оглавление

Введение	3
Гидробиология /Солдатов А. А./	5
Экология /Солдатов А. А./	18
Избранные главы экологии водоёмов /Шадрин Н. В./	26
Физиология и биохимия адаптационных процессов /Солдатов А. А./	34
Экотоксикология /Солдатов А. А./	41
Экологическая физиология гидробионтов /Шадрин Н. В./	47
Общая биология /Солдатов А. А./	53
Ихтиология /Болтачев А. Р./	60
Промысловая ихтиология /Болтачев А. Р./	73
Частная ихтиология /Болтачев А. Р./	82
Математические методы в морских экологических исследованиях /Петров А. Н./	90
Методология подготовки и представления диссертационной работы с учётом действующих нормативных документов /Акимова О. А./	97
Современная система научной информации и наукометрия /Акимова О. А./	100
История и философия науки /Шенгелая И. Ш./	104

Методическое издание

Сборник учебных программ для подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению 06.06.01 Биологические науки,
направленностям гидробиология, экология, ихтиология

Редактор-составитель:
Чекмарёва Т. М.

Корректор:
Копытова О. Ю.

Вёрстка, макет:
Копытова О. Ю.

ФИЦ ИнБЮМ
пр. Нахимова, 2, г. Севастополь, 299011,
Российская Федерация.
Тел.: +7 (8692) 54-41-10.
Факс: +7 (8692) 55-78-13.
E-mail: ibss@ibss-ras.ru.

Типография: ИП Ермолов М. П.,
ОГРНИП 314920436710081 от 26.12.2014,
ул. Кулакова, д. 59, г. Севастополь, 299011, РФ;
тел.: +7 (978) 704-51-11; e-mail: print-e@yandex.ru.

ISBN 978-5-6042938-9-8



9 785604 293898