

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИБ КарНЦ РАН)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИБ КарНЦ РАН

член-корр. РАН

 Н.Н. Немова

«18» сентября 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая и эволюционная физиология»

для обучающихся по Основной образовательной программе высшего образования –
программе подготовки кадров высшей квалификации по направлению
06.06.01 Биологические науки, направленность «Физиология»

Принято Ученым советом ИБ КарНЦ РАН 18.09.2014 г. протокол № 5.

Рабочая программа по дисциплине «**Экологическая и эволюционная физиология**» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)». Принята на Ученом совете ИБ КарНЦ РАН 18.09.2014 г. протокол № 5.

Разработчики программы:

Директор ИБ КарНЦ РАН
Главный научный сотрудник
лаборатории экологической
биохимии ИБ КарНЦ РАН
чл.-корр. РАН, профессор, д.б.н.



Н.Н. Немова

Заместитель директора по научной
работе ИБ КарНЦ РАН,
руководитель Отдела аспирантуры,
к.б.н.



О.В. Мещерякова

Заведующий лабораторией
экологической физиологии животных
ИБ КарНЦ РАН
доцент, д.б.н.



В.А.Илюха

Пояснительная записка

Эволюционная и экологическая физиология являются важнейшими разделами сравнительной физиологии. Специфика данного предмета связана с одновременным использованием знаний по различным отраслям биологии, таким как физиология человека и животных, зоология беспозвоночных, зоология позвоночных, эволюционное учение и экология.

Задачи курса заключаются в изучении способов, посредством которых различные организмы осуществляют одинаковые функции; в анализе каждой функции в зависимости от положения животного в филогенетическом ряду и его экологических особенностей; в сравнительном изучении поведения животных и их взаимодействий со средой; в определении места человека в биологической истории и филогенетических связях.

Изучение данной дисциплины позволяет приблизиться к пониманию общих законов биологии. Приобретенные аспирантами за время обучения в ВУЗе знания по разным дисциплинам необходимо систематизировать, чтобы получить целостную картину развития животного мира. Именно одной из таких дисциплин и является «Эволюционная и экологическая физиология». Она способствует созданию у аспирант из системных, взаимосвязанных представлений и знаний разных дисциплин естественнонаучного представления о формировании, становлении и развитии функций различных систем организма как в процессе эволюции, так и в ходе приспособления к условиям существования. Таким образом, дисциплина относится к системообразующим.

Особенностью курса является ее стратегический характер, поскольку она относится к таким учебным предметам, которые обеспечивают обновление и закрепление ранее полученных знаний. Преимущества данного предмета заключаются в сравнительном аспекте, так как изучение сходства и различия любых процессов позволяет понять проблему более глубоко, заострить внимание на наиболее важных деталях и особенностях физиологических процессов. Для полного и всеобъемлющего изучения биологических объектов сравнительная физиология стимулирует прогресс в других науках.

Эволюционная и экологическая физиология как необходимый элемент общебиологического образования способствует формированию научного мышления у будущих исследователей. Она способствует развитию и распространению теоретических основ биологической науки, разработке ее методологических проблем, обогащает наши представления о процессе познания в целом.

1. Цель освоения дисциплины

Целью данной дисциплины является раскрытие логики развития функций отдельных органов и их систем у самых разных групп организмов, выявляя общие принципы их функциональной организации.

Задачами преподавания данной дисциплины являются:

- формирование у аспирантов прочных знаний о сущности и стратегиях физиологических адаптаций, а также привитие необходимых навыков эколого-физиологического и эволюционно-физиологического анализа, постановки и проведения экспериментов;
- создание у аспирантов целостного представления о координации и интеграции всех систем организма, согласующееся с современными данными физики и химии и с концепциями относительно потребностей организма, живущего в определенных условиях среды;
- изучение новой трактовки ряда прежде известных, а также новых фактов, в частности, связи нервной регуляции с регуляцией эндокринной системой, в свете последних данных о нейроэндокринной функции и нейросекреции.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина относится к вариативным элективным дисциплинам Блока 1 и является обязательной для изучения по выбору аспиранта (код дисциплины: Б1.В1.ЭД1.)

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

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

знать:

- эколого-физиологические механизмы адаптаций организмов различного филогенетического уровня к различным факторам среды; особенности метаболизма организмов самых разных систематических групп, различающихся типом питания, способами получения и запасаения энергии, обитающих в разных географических зонах и занимающих определенные экологические ниши;
- физиологические основы взаимодействия организмов различного уровня;
- теоретическую и практическую значимость исследований влияния на организм, популяцию, экосистему различных биотических и абиотических факторов;
- механизмы устойчивости (резистентности) организмов к неблагоприятным воздействиям среды.
- теоретические основы физиологии животных, рассматриваемые в экологическом аспекте;
- закономерности различных функций живого организма и качественные различия их у животных разных видов, процессы, протекающие в организме животного и реакцию организма на воздействия внешней среды

уметь:

- ориентироваться в проблемах, связанных с физиологической адаптацией живых организмов к внешней среде.
- использовать методы теоретического и экспериментального исследования для изучения различных аспектов эволюционной и экологической физиологии;
- использовать новейшие достижения в области эволюционной и экологической физиологии в реальных ситуациях для формулирования и решения практических задач.

владеть:

- методами эволюционно- и эколого-физиологических исследований, навыками постановки и проведения эксперимента.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов), в т.ч.:

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108/3
в том числе:	
лекции	36/1
практические занятия	36/1
семинары	36/1

Самостоятельная работа аспиранта (всего)	72/2
в том числе:	
подготовка к семинарам и практическим занятиям	72/2
Всего	180/5
Вид контроля по дисциплине	зачет

5. Содержание дисциплины:

5.2 Наименование и содержание тем лекционных занятий:

№ п/п	Наименование тем лекционных занятий и их содержание	Кол-во час.
1.	<p style="text-align: center;">ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</p> <p>Тема 1. Эволюционная и экологическая физиология. Предмет, содержание, цели, задачи и методы эволюционной и экологической физиологии. Соотношение со сравнительной физиологией. Значение эволюционной и экологической физиологии человека и животных в цикле специальных биологических дисциплин. Основные понятия и термины: гомеостаз, гомеокинез, акклимация, акклиматизация, адаптация, дизаптация. Адаптация как процесс и как результат. Индивидуальные (фенотипические) и генотипические адаптации. Характеристика факторов внешней среды. Экстремальные факторы среды и критерии их определения. Физиологические основы и механизмы адаптации. Системный подход в изучении приспособления организма окружающей среде. Адаптивные результаты функциональной системы по П.К.Анохину. Принцип нервизма в изучении механизмов адаптации; работы И.П. Павлова, А.А. Ухтомского, П.К. Анохина, К.В.Судакова. Нейрофизиологические основы механизмов адаптации.</p> <p>Тема 2. Физиологические аспекты эволюции. Теория функциональных систем П.К. Анохина и отношения «организм-среда». Анализ отношений «организм-среда» по И.М. Сеченову. Учение о генерализованном адаптационном синдроме Г. Селье. Понятие стресса и дистресса. Гормональные и иммунные компоненты неспецифического напряжения. Фазы стресс-реакции. Специфическое действие гормонов при воздействии стресс-факторов различной модальности. Результаты современных исследований, модифицирующие классические представления о стрессе. Адаптация на уровне клеток и тканей. Стратегия биохимической адаптации. Количественное и качественное изменение ферментов при адаптивных процессах. Схема механизма клеточной адаптации по Ф.З. Меерсону.</p>	4
2.	ЭВОЛЮЦИЯ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА.	4

	<p align="center">СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.</p> <p align="center">Дыхание</p> <p>Тема 3. Кислород. Дыхание в воде. Газы в воздухе и воде. Состав сухого атмосферного воздуха. Водяные пары в воздухе. Высота и атмосферное дыхание. Растворимость газов в воде. Влияние давления и температуры. Парциальное давление и напряжение. Водное дыхание. Животные, не имеющие специальных органов дыхания. Животные, обладающие органами дыхания.</p> <p>Дыхание в воздухе. Органы дыхания. Дыхательные движения. Роль кожи в дыхании. Легкие млекопитающих. Объем легких. Вдох и выдох. Поверхностное натяжение. Механическая работа дыхания. Регуляция дыхания. Сравнение воздушного и водного дыхания.</p> <p>Дыхание птиц. Строение дыхательной системы. Работа дыхательной системы. Дыхание птичьих яиц. Классификация гипоксических состояний. Влияние острой гипоксии на физиологические функции организма. Дезадаптивный синдром. Адаптация к недостатку кислорода. Краткосрочная, долговременная и гено-фенотипическая адаптация человека к условиям высокогорья. Индивидуальные реакции человека на гипоксию.</p>	
3.	<p align="center">Кровь</p> <p>Тема 4. Наиболее важные функции крови. Перенос кислорода кровью. Дыхательные пигменты. Кривые кислородной диссоциации. Влияние температуры. Облегченная диффузия в растворах гемоглобина. Перенос двуокиси углерода кровью. Кривая диссоциации для двуокиси углерода. Двуокись углерода при водном дыхании. Эволюция внутренней среды и системы крови. Свертывание крови и гемостаз.</p>	2
4.	<p align="center">Кровообращение</p> <p>Тема 5. Общие принципы. Кровообращение у позвоночных. Распределение воды в организме и объем крови. Схемы кровообращения. Кровообращение у позвоночных. Сердце и его работа. Регуляция сердечного ритма. Кровеносные сосуды. Физика течения жидкостей. Влияние избытка кислорода на организм: изменение функций дыхания, кровообращения, системы крови, ВНД. Токсическое действие кислорода; синдром Бера. Приспособления к недостатку кислорода при погружении в воду у человека и животных. Влияние углекислого газа в среде на физиологические функции организма.</p>	2
5.	<p align="center">Пища и энергия</p> <p>Тема 6. Пища, топливо и энергия. Способы питания. Мелкие частицы. Массивная пища. Жидкости. Растворенный органический материал. Пищеварение. Внутриклеточное и внеклеточное пищеварение. Питание. Снабжение энергией; топливо. Ядовитые вещества и химическая защита. Растительные яды. Использование растительных ядов животными. Эволюционная физиология пищеварения. Видовые и индивидуальные адаптации пищеварительных</p>	2

	ферментов к композиции пищи.	
6.	<p align="center">Энергетический обмен</p> <p>Тема 7. Интенсивность метаболизма. Запасание энергией: жир и гликоген. Влияние концентрации кислорода на интенсивность метаболизма. Акклиматизация к низкому уровню O₂. Слои воды с минимальным содержанием кислорода. Проблемы, связанные с нырянием млекопитающих и птиц. Токсичность кислорода. Наркотическое действие биологически инертных газов. Обеспечение кислородом во время ныряния.</p> <p>Энергетический обмен. Интенсивность метаболизма. Запасание энергии: жир и гликоген. Влияние концентрации кислорода на интенсивность метаболизма. Проблемы, связанные с нырянием млекопитающих и птиц. Интенсивность метаболизма и размеры тела. Размеры тела и соотношения различных параметров. Энергетическая цена локомоции. Влияние больших высот.</p>	2
7.	<p align="center">Интенсивность метаболизма и размеры тела</p> <p>Тема 8. Потребление кислорода млекопитающими разной величины. Интенсивность обмена у птиц. Размеры тела и соотношение различных параметров. Энергетическая цена локомоции. Плавание и полет.</p>	2
8.	<p align="center">Температура</p> <p>Тема 9. Влияние температуры. Влияние изменений температуры на физиологические параметры. Экстремальные температуры. Температурные пределы для жизни. Толерантность к высокой температуре. Устойчивость к низким температурам.</p> <p>Влияние температуры. Влияние изменений температуры на физиологические параметры. Экстремальные температуры; температурные пределы для жизни. Физиологическая адаптация к изменению температуры. Терморегуляция. Температура тела у птиц и млекопитающих. Температура, тепло и перенос тепла. Тепловой баланс. Зимняя спячка и оцепенение.</p> <p>Эктотермные и эндотермные организмы. Термическая толерантность у эктотермных животных (стенотермных и эвритермных). Устойчивость к высоким и низким температурам. Приспособление к термическим воздействиям на уровне целого организма, тканей и клеток. Термическая адаптация эндотермных животных. Пути изменения теплоотдачи и теплопродукции. Механизмы физической терморегуляции. Химическая терморегуляция. Зависимость обмена веществ от температуры среды. Структура холодого термогенеза. Центральные механизмы терморегуляции.</p>	2
9.	<p align="center">Терморегуляция</p> <p>Тема 10. Температура тела у птиц и млекопитающих. Что такое температура тела. Распределение температуры в теле. «Нормальная» температура тела у птиц и млекопитающих. Суточные колебания внутренней температуры. Температура тела у животных, обитающих в холодном климате. Температура, тепло и перенос тепла. Физика переноса тепла. Тепловой баланс.</p> <p>Адаптация человека к условиям аридной зоны. Изменение</p>	2

	внешнего дыхания, обмена веществ, сосудистых реакций и водно-солевого баланса на разных стадиях адаптивного процесса. Нервные и гуморальные механизмы адаптации к аридной зоне. Адаптация к юмидной зоне. Особенности терморегуляции в юмидной зоне. Генотипические адаптации к тропическому климату. Адаптация человека к высоким широтам. Изменение дыхания, обмена веществ, кровообращения, особенности клеточного метаболизма. Индивидуальные реакции человека на нагревание.	
10.	<p style="text-align: center;">Вода и осморегуляция</p> <p>Тема 11. Водная среда. Водные беспозвоночные. Животные в пресной и в солоноватой воде. Водные позвоночные. Животные в солоноводной среде: гипорегуляция. Водные позвоночные. Круглоротые. Морские пластинчатожаберные. Пресноводные пластинчатожаберные. Целакант. Костистые рыбы. Амфибии.</p>	2
11.	<p style="text-align: center;">Наземная среда.</p> <p>Тема 12. Испарение. Животные с влажной кожей. Дождевые черви. Лягушки и другие амфибии. Членистоногие. Ракообразные. Насекомые и паукообразные. Наземные позвоночные. Рептилии. Птицы и млекопитающие. Морские позвоночные, дышащие воздухом. Морские рептилии. Морские птицы. Морские млекопитающие.</p>	2
12.	<p style="text-align: center;">Выделение</p> <p>Тема 13. Органы выделения. Сократительные вакуоли. Выделительные органы беспозвоночных. Почки позвоночных животных. Выделение азота. Аммиак. Мочевина. Мочевая кислота. Нуклеиновые кислоты и выделение азота. Теория рекапитуляции. Эволюция водно-солевого обмена и почки. Принципы адаптации к средам с различным водным и солевым режимом.</p>	2
13.	<p style="text-align: center;">Информация и органы чувств</p> <p>Тема 14. Сенсорная информация – возможности и ограничения. Определение направления и расстояния. Свет и зрение. «Животное электричество». Рецепция магнитных полей. Звук и слух. Другие виды механорецепции. Химическая чувствительность – вкус и обоняние. Строение нервных клеток. Как работает нервная клетка? Сортировка и переработка сенсорной информации. Дистантная тактильная рецепция и слух у беспозвоночных. Эволюция слуховой системы у позвоночных животных. Эволюция зрительной системы беспозвоночных. Функциональная эволюция фоторецепторов и зрительных пигментов.</p>	2
14.	<p style="text-align: center;">Управление и интеграция</p> <p>Тема 15. Регуляция и теория управления. Физиологические механизмы. Системы нервной регуляции. Аксоны. Синапс: возбуждение, торможение и интеграция. Синапсы с электрической передачей. Синапсы с химической передачей. Эволюция нервной системы у беспозвоночных. Эволюция интегративной деятельности мозга домлекопитающих животных. Закономерности эволюции интегративной деятельности мозга млекопитающих. Эволюция высшей нервной деятельности. Эволюция сна. Эволюция поведения.</p>	4

	<p>Эволюционная зоопсихология. Функциональная эволюция нервной системы в онтогенезе позвоночных.</p> <p>Хронобиология. Классификация биоритмов. Основные показатели биоритма (частота, период, амплитуда, акрофаза, мезор). Экзогенные и эндогенные факторы ритмического процесса. Синхронизация биоритмов. Основные данные исследования циркадных ритмов. Прикладное значение хронобиологии.</p>	
15.	<p align="center">Система гормональной регуляции</p> <p>Тема 16. Важнейшие гормоны позвоночных. Основные категории физиологических функций, регулируемых гормонами (и соответствующие гормоны, наиболее известные). Химическая природа гормонов позвоночных. Классификация гормонов позвоночных по их структуре и химической природе. Механизм действия гормона на уровне клетки. Интеграция эндокринного и нервного контроля. Система гипоталамической регуляции. Эндокринные железы, не находящиеся под прямым контролем гипоталамуса. Происхождение и эволюция эндокринной системы. Эволюция гипоталамо-гипофизарного нейроэндокринного комплекса.</p>	2
Итого часов/зачетных единиц		36/1

5.2 Содержание практических занятий:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Кол-во час.
1.	<p>Физиология антиоксидантной системы. Ознакомление с методами определения активности антиоксидантных ферментов и низкомолекулярных антиоксидантов (включая подготовительный этап приготовления необходимых реактивов для анализа, гомогенатов ткани, центрифугирования и определения активности фермента):</p> <p>а) СОД и каталаза;</p> <p>б) жирорастворимые витамины.</p> <p>Ознакомление с методами определения активности ферментов и концентрации витаминов (включая подготовительный этап приготовления необходимых реактивов для анализа, гомогенатов ткани, центрифугирования и определения активности фермента).</p> <p>Сравнение животных различающихся по экологической специализации.</p>	12
2.	<p>Физиология пищеварения и энергетический обмен. Ознакомление с методами определения активности пищеварительных ферментов (протеолитических, липолитических, амилолитических) в органах ЖКТ, активности и кинетических свойств изоферментов ЛДГ в различных органах и тканях млекопитающих различающихся по экологической специализации.</p>	12
3.	<p>Физиология крови и кровообращения. Ознакомление с современными методами исследования морфо-функциональных свойств клеток крови. Изучение параметров клеток крови (морфо-функциональные и цитохимические характеристики эритроцитов и лейкоцитов) животных различных экологических групп (ныряющие и зимоспящие) и находящихся на различных уровнях эволюционного развития (рыбы, птицы, млекопитающие) с использованием</p>	12

	автоматизированного рабочего места на базе микроскопа Axioskop 40 (Zeiss) с пакетами программ Видео-Тест и автоматизированного рабочего места на базе микроскопа Axio Skope.A1 (Zeiss) с пакетами программ Axio Vision.	
Итого часов/зачетных единиц		36/1

5.3 Содержание семинарских занятий:

№ п/п	Наименование тем семинарских занятий	Кол-во час.
1.	Место эволюционной и экологической физиологии в структуре сравнительной физиологии. Специфика целей, задач и методов.	4
2.	Выключение активного метаболизма у животных различных эволюционных и экологических групп.	4
3.	Эколого-физиологические подходы к изучению акклиматизации различных видов животных к условиям Севера.	4
4.	Физиологические адаптации животных к физической нагрузке. Особенности метаболизма животных при различных типах физической нагрузки. Цена локомоции.	4
5.	Особенности метаболизма в условиях аноксии и гипероксии.	4
6.	Роль рецепторных белков в физиологических адаптации организмов различного эволюционного уровня.	4
7.	Эволюция выделительной функции. Особенности функционирования почек у млекопитающих из различных экологических групп.	4
8.	Влияние размеров тела на физиологические показатели у животных.	4
9.	Ритмичность физиологических процессов – причины, механизмы, следствия.	4
Итого часов/зачетных единиц		36/1

6. Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Вид и наименование тем самостоятельной работы	Кол-во час.
1.	Подготовка к устному опросу к семинарскому занятию по теме: «История развития эволюционных и экологических взглядов в отечественной физиологии».	6
2.	Подготовка к семинару-дискуссии на тему: «Место эволюционной и экологической физиологии в структуре сравнительной физиологии. Специфика целей, задач и методов.»	4
3.	Подготовка к семинару-дискуссии на тему: «Выключение активного метаболизма у животных различных эволюционных и экологических групп.»	4
4.	Подготовка к семинару-конференции на тему: «Эколого-физиологические подходы к изучению акклиматизации различных видов животных к условиям Севера.»	4

5.	Подготовка к семинару-дискуссии на тему: «Физиологические адаптации животных к физической нагрузке. Особенности метаболизма животных при различных типах физической нагрузки. Цена локомоции.»	4
6.	Подготовка к устному опросу на тему: «Современный функционализм в физиологии: адаптации, связанные с питанием, адаптация ферментов к особенностям питания»	6
7.	Подготовка к устному опросу на тему: «Хронобиологические аспекты физиологических процессов»	4
8.	Подготовка к семинару-конференции на тему: «Особенности метаболизма в условиях аноксии и гипероксии.»	4
9.	Подготовка к устному опросу на тему: «Роль рецепторных белков в физиологических адаптации организмов различного эволюционного уровня.»	4
10.	Подготовка к семинару-конференции на тему: «Эволюция выделительной функции. Особенности функционирования почек у млекопитающих из различных экологических групп.»	4
11.	Подготовка к устному опросу на тему: «Влияние размеров тела на физиологические показатели у животных.»	6
12.	Подготовка к семинару-дискуссии на тему: «Ритмичность физиологических процессов – причины, механизмы, следствия.»	4
13.	Подготовка к практическому занятию на тему: «Физиология антиоксидантной системы».	6
14.	Подготовка к практическому занятию на тему: «Физиология пищеварения и энергетический обмен.».	6
15.	Подготовка к практическому занятию на тему: «Физиология крови и кровообращения.».	6
Итого часов/зачетных единиц		72/2

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Еськов Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия. М.- 2013.- 584 с.
2. Hochachka, P.W., and Somero, G.N., 2002. Biochemical adaptation: mechanism and process in physiological evolution. Oxford University Press, Oxford. 466 pp.
3. Мейер Д., Харви Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. М.: Софион, 2007. 456 с.
4. Практическая и лабораторная гематология / С.М. Льюис, Б. Бейн, И. Бейтс; пер. с англ. Под ред. А. Г. Румянцева.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.- 672 с.
5. Слоним А.Д. Экологическая физиология животных. М.: Высшая школа, 1971. 448 с.
6. Сравнительная физиология животных. В 3 томах. /Под ред. Л.Проссера. М.: Изд-во «Мир», 1978.
7. Уголев А.М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. Элементы современного функционализма. Л., 1985.
8. Физиология человека и животных (общая и эволюционно-экологическая). М.: Высшая школа, 1984. 648 с.
9. Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных. Почему они так важны? М. 1986.

10. Шмидт-Ниельсон К. Физиология животных. Приспособление и среда. Т. 1, 2. М.: Мир, 1982. 800 с.
11. Эволюционная физиология / Под ред. Е.М. Кребса. Л.: Наука, 1979. 1111 с.
12. Эккерт Р., Рэнделл Д., Огастин Дж. Физиология животных: механизм и адаптация в 2-х томах. М.: Мир, 1991.
- 13.

Дополнительная литература:

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975. 447 с.
2. Болдырев А.А., Ещенко Н.Д., Илюха В.А., Кяйвярайнен Е.И. «Нейрохимия» Изво: Дрофа, Москва, 2010 г.
3. Болдырев А.А., Кяйвярайнен Е.И., Илюха В.А. Биомембранология. Учебное пособие.- Петрозаводск, Изд-во КарНЦ РАН, 2006. – 226 с.
4. Медведев В.И. Адаптация человека. СПб.: Ин-т мозга человека РАН, 2003. 584 с.
5. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981. 277 с.
6. Очерки по физиологии функциональных систем / Под ред. П.К. Анохина. М.: Медицина, 1975. 447 с.
7. Прохоров Б.Б. Экология человека: Учебник для вузов. М.: Академия, 2003. 320 с.
8. Селье Г. На уровне целого организма. М.: Наука, 1972. 121 с.
9. Физиологии человека (ред. В.М. Смирнов). М.: Медицина, 2001.
10. Физиологии человека (ред. Р. Шмидт, Г. Тевс) в 3-х томах, М.: Мир, 1996.
11. Харрисон Дж., Уайнер Дж., Тэннер Дж. Биология человека. М.: Мир, 1979. 616 с.
12. Хочачка П., Сомеро Дж. Стратегия биохимической адаптации. М.: Мир, 1977. 398 с.
13. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М., 1980.

8. Вопросы к зачету по дисциплине “Экологическая и эволюционная физиология”

К теме 1

1. Понятия адаптации и гомеостаза.
2. Типы адаптивных реакций.
3. Скорость физиологической адаптации и ее связь с имеющимися адаптивными механизмами.
4. Физиологическая адаптация: основные механизмы и стратегии.

К теме 2

1. Теория функциональных систем П.К. Анохина.
2. Понятие стресса и дистресса. Фазы стресс-реакции.
3. Специфическое действие гормонов при воздействии стресс-факторов различной модальности.

К теме 3

1. Вентиляция жабр (крупная водная амфибия *Necturus*, мидии, двустворчатые моллюски, губки, рыбы и крабы, кальмары и осьминоги – дыхание в воде).
2. Строение жабры у рыб. Газообмен и ток воды.
3. Рыбы, способные дышать воздухом (Обыкновенный угорь. Электрический угорь. Панцирная щука. Двоякодышащие рыбы).

4. Два типа легких: диффузионные и вентиляционные (Легочные улитки. Скорпионы. Равноногие раки).
5. Роль кожи в дыхании (Амфибии. Саламандры семейства Plethodontidae. Морские змеи. Летучие мыши).
6. Дыхание насекомых.
7. Дыхание у водных насекомых.
8. Прерывистое или циклическое дыхание.

К теме 4

1. Форменные элементы крови животных различного эволюционного уровня.

К теме 5

1. Свертывание крови и гемостаз.
2. Кровообращение миксин.
3. Кровообращение у рыб.
4. Кровообращение у двоякодышащих рыб.
5. Кровообращение у амфибий и рептилий.
6. Кровообращение у птиц и млекопитающих.
7. Циркуляция жидкостей у беспозвоночных (Кольчатые черви (Аннелиды). Иглокожие: морские звезды, морские ежи и голотурии. Моллюски. Осьминоги. Кальмары.)

К теме 6

1. Переваривание белков, жиров и углеводов у животных различных экологических групп.
2. Ферментативное переваривание пищи.
 1. Переваривание целлюлозы позвоночными (Жвачные животные. Нежвачные животные).
 2. Копрофагия (Грызуны. Зайцы. Кролики).

К теме 7

1. Какие химические элементы необходимы для жизни?
2. Минеральные компоненты скелета.
3. Микроэлементы, необходимые для организма.
4. Алкалоиды, их действие на организм.
5. Масла и смолы (физиологические эффекты).
6. Ингибиторы ферментов. Их вредное действие.

К теме 8

1. Кессонная болезнь у водолазов, антарктического тюленя, кашалота.
2. Токсичность кислорода в связи с водолазным делом.
3. Наркотическое действие биологически инертных газов.
4. Ныряние у млекопитающих и птиц (запасание кислорода).
5. Кожное и ректальное дыхание (Ныряющие рептилии – водные черепахи, зеленые черепахи. Морские змеи).
6. Влияние больших высот во время полета.
7. Физиологические адаптации к нырянию.

К теме 9

1. Физиологическая адаптация к перемене температуры.
2. Летальная температура и причины гибели при перегреве (Морские животные. Брюхоногие моллюски. Рыбы-карпозубики).

К теме 10

1. Скорость акклимации к высоким и низким температурам в воде.
2. Температура тела животных, обитающих в холодном климате (Птицы и млекопитающие арктики).
3. Лихорадка – полезно это или вредно?
4. Терморегуляция в условиях холода.
5. Физиологические особенности терморегуляции у императорских пингвинов (*Aptenodytes forsteri*) в период размножения.
6. Терморегуляция в периоды зимней спячки и оцепенения (млекопитающие, птицы).

К теме 13

1. Эволюция выделительной функции.
2. Органы выделения у рыб.
3. Органы выделения у амфибий.
4. Органы выделения у рептилий.
5. Экологические особенности функционирования почек у млекопитающих.

К теме 14

1. Эхолокация (биосонар) у летучих мышей, китов, дельфинов, землероек и некоторых птиц.
2. Вкус и обоняние у насекомых.

К теме 15

1. Эндокринология насекомых.
2. Эволюция интегративной деятельности мозга.
3. Эволюция высшей нервной деятельности.
4. Эволюция сна.
5. Функциональная эволюция нервной системы в онтогенезе позвоночных.
6. Хронобиология. Классификация биоритмов.

К теме 16

1. Нейросекреция.
2. Система гипоталамической регуляции.
3. Эндокринные железы, не находящиеся под прямым контролем гипоталамуса.