



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.А. Кузнецова

23 июня 2020 г

Прием 2019 года

## Аннотация дисциплины «История и философия науки»

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «История и философия науки» относится к базовой части блока Б1.
2. Целью освоения данной дисциплины является формирование у аспирантов целостного понимания предмета и основных концепций современной философии науки, развитию философского подхода к проблеме возникновения науки и основных стадий ее исторической эволюции.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

### Часть 1. Общие проблемы философии науки

#### 1. Предмет и основные концепции современной философии науки.

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К.Поппера, И.Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М.Вебера, А.Койре, Р.Мертон, М.Малкея.

#### 2. Наука в культуре современной цивилизации

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

#### 3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции.

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек творец с маленькой буквы;

манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г.Галилей, Френсис Бэкон, Р.Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

#### **4. Структура научного знания.**

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

*Структура эмпирического знания.* Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

*Структуры теоретического знания.* Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

*Основания науки.* Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

#### **5. Динамика науки как процесс порождения нового знания.**

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

## **6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности.**

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

## **7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.**

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И.Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б.Калликот, О.Леопольд, Р.Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

## **8. Наука как социальный институт.**

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

### **1. Взаимодействие биологии и философии.**

Исторический контекст взаимодействия биологии и философии. Изучение живой природы как одна из предпосылок понимания человеком самого себя. Функции философия по отношению к биологии: 1) Философские категории, принципы, методы и законы выступают методологической основой биологии. Примеры конкретизации философских принципов и понятий применительно к познанию живых объектов: принцип материального единства мира, принцип развития, принцип детерминизма, принцип системности, диалектические категории «единичное и общее», «причина и следствие», «случайность и необходимость» и др. 2) Философия раскрывает место биологии в системе наук, специфику биологии, её несводимость к физике и химии и взаимодействие с социальными науками. 3) Философия анализирует закономерности развития биологии, единство процессов дифференциации и интеграции в науках о живом. 4) Философия анализирует изменение роли биологии в современном обществе, возрастание её связи с практикой, воздействие биологии на формирование новых норм и установок культуры. Меняется стратегия исследовательской деятельности: от задачи познания биологических объектов к задаче их преобразования и даже конструирования. Гуманистическая «нагруженность» биологии. Биоэтика.

### **2. Философский анализ проблемы происхождения и сущности жизни**

Философский и биологический подходы к решению проблемы происхождения и сущности жизни. Концепции креационизма, телеологии, витализма. Материалистические варианты решения проблемы: гипотеза самопроизвольного зарождения жизни, гипотеза панспермии. Теория биохимической эволюции (А.И. Опарин). Современные подходы к решению проблемы происхождения жизни.

### **3. Принцип развития в биологии**

Сходство и различие философского и биологического подходов к пониманию феномена развития. Принцип развития как базисный способ понимания сущности живого. Господство метафизических и религиозных представления о качественной неизменности природы в 17-19 вв. Телеологический подход в биологии. Учение Ж.Б. Ламарка (1809). Сущность «первого», «второго» и «третьего» теоретико-методологических синтезов в развитии эволюционных идей. Эволюционное учение Ч. Дарвина и его сущность. Дарвиновское понимание эволюции как следствие разрешения системных противоречий: между наследственностью и изменчивостью, между интересами организмов во внутривидовой и межвидовой борьбе, между адаптивными характеристиками организма и воздействием внешней среды. Оценки дарвинизма в 19-20 вв., место дарвинизма в современной биологии.

### **4. Проблема системной организации в биологии**

Системность как универсально свойство живой материи, способной в своем развитии образовывать иерархические упорядоченные структуры. Элементы системного мышления в древних биологических учениях (соотношение части и целого в учениях античных мыслителей). Механистический подход в учениях о системах 17-18 вв. Сущность витализма как подхода, согласно которому живой организм не сводится к сумме материальных частей, т.к. содержит ещё некое объединяющее духовное начало («жизненная сила», «жизненный порыв»). Развитие биологии в 19 и в начале 20 вв. и развитие системного подхода российскими учёными (А.А. Богданов, В.И. Вернадский, В.Н. Сукачёв). Системный принцип австрийского биолога Людвиг фон Бергаланфи. Признаки системы в понимании Бергаланфи: 1) целостность, т.е. такой высокий уровень организованности, при котором свойства системы не сводятся к сумме свойств элементов. Целостная система обладает специфическими качествами, которых лишены элементы в отдельности и которые возникают благодаря взаимодействию элементов; 2) открытость, т.е. интенсивный обмен веществом, энергией, информацией между системой и внешней средой. Благодаря обмену со средой организму удаётся поддерживать энтропию на низком уровне, т.е. сохранять высокую

упорядоченность; 3) динамичность, т.е. постоянное обновление элементов системы, при сохранении общего равновесия и устойчивой структуры; 4) активность, т.е. существенное преобразование внешней среды; 5) эквифинальность, т.е. способность приходить к одному и тому же результату разными путями, из разных начальных состояний. Значения системного подхода и результаты его применения в современной биологии.

### **5. Проблема детерминизма в биологии**

Особенности использования принципа детерминизма в биологии. Невозможность использования динамических законов для понимания биологических процессов. Телеологическое понимание причинности в биологии и его критика. Множественность видов и форм детерминации в развитии биологических систем. Понятие «телеономной» или целевой детерминации как специфической разновидности функционального подхода. Современный «органический» детерминизм и его методологическое значение в понимании биологических процессов.

### **6. История отношений человека и природы.**

Изменение характера взаимодействия человека и природы в эпохи «присваивающего» и «производящего хозяйства» (Первобытность, Античность, Средневековье, период промышленных революций). Становление эволюционного учения в биологии и его роль в возникновении экологии как науки о взаимоотношениях организмов со средой обитания (Э. Геккель). Этапы развития экологии: развитие понятий биоценоза (К. Мебиус, 1877), экосистемы (А. Тенсли, 1935), «биогеоценоза» (В.Н. Сукачев, 1940), развитие учения о биосфере и ноосфере (Э. Зюсс, Э. Леруа, П. Тейяр де Шарден, В.И. Вернадский). Выход экологии в начале 20 в. за предметные рамки биологии: «экология человека», «глобальная экология», «социальная экология»; «экологическая антропология» и т.д.

### **7. Взаимодействие общества и природы в 20-21 вв. Проблемы экологического кризиса и экологического сознания.**

Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере и его значение для дальнейшего развития экологии и экологического сознания. Сущность современного экологического кризиса, его причины и признаки. Сценарии дальнейшего экологического развития человечества: экоцентризм (минимизация воздействия человека на природу, сохранение первозданной природы); техноцентризм (неограниченное развитие экономики, преобразование природы и решение любых экологических проблем с помощью новых технологий). Концепция «устойчивого развития» как компромисс между крайностями экоцентризма и техноцентризма. Роль образования, воспитания и просвещения как основы формирования современного экологического мышления.

## **Часть 3. История науки История биологии**

### **1. От протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)**

У истоков биологического знания. Антропогенез и знания первобытного человека о природе. Мезолит и «неолитическая революция». Центры происхождения культурных растений. Бессознательный отбор. Сакрализация биологического знания в цивилизациях Древнего Востока. Культ животных и первые природоохранные мероприятия

Культурный переворот в античной Греции: от мифа к логосу, от теогонии к возникновению природы. Борьба, комбинаторика и селекция как способы установления гармонии. Сведения об обитателях ойкумены. Концепция естественных причин и гуморальной патологии в трудах Гиппократов. Эссенциализм Платона и его влияние на развитие биологии. Синтез античного теоретического и опытного знания в трактатах Аристотеля «Метафизика», «История животных» и «О возникновении животных». Судьба телеологии Аристотеля. Биология в перипатетической школе. Труд Феофраста «Об истории растений».

Эллинизм как синтез восточной и древнегреческой науки. Снятие запрета на анатомирование (Герофил, Эризистрат). Синтез медико-биологических знаний в трудах Галена. Варрон и римский энциклопедизм. Труд Лукреция Кара «О природе вещей». «Естественная история» Плиния Старшего. Биологические знания и сельское хозяйство. Сводки лекарственных растений.

Отношение к образованию и к науке в средневековье. Использование библейских сказаний для изложения знаний об организмах. Провиденциализм, томизм, номинализм и реализм. Сообщения о путешествиях, «бестиарии» и «гербарии». Классификация, компиляция и комментарии как форма репрезентации биологического знания. Ископаемые как игра природы. Сочинения Альберта Великого, Венсана де Бове и Фомы Аквинского. Биологические и медицинские труды Авиценны. Биологические знания в средневековой Индии и Китае.

Инверсии античного и средневекового биологического знания. Наблюдение и описание как основа нового знания. Формирование анатомии, физиологии и эмбриологии (Леонардо да Винчи, А. Везалий, М. Сервет). Алхимия и ятрохимия. Зарождение представлений о химических основах процессов. Травники и «отцы ботаники». «Отцы зоологии и зоографии». Становление естественной истории, ее фантомы и фантазии. Великие географические открытия и их роль в осознании многообразия организмов. Возникновение ботанических садов, кунсткамер и зоологических музеев. Геогнозия и ископаемые организмы.

## **2. От естественной истории к современной биологии (Биология Нового времени до середины XIX в.)**

Геополитика, колониализм и биология. Кругосветные плавания и академические экспедиции. Влияние философии Нового времени на развитие биологии. Дифференциация теорий и методов. Сравнительный метод и актуализм. Проникновение точных наук в биологию.

Век систематики. От неупорядоченного многообразия живых существ к иерархическим построениям. Система К. Линнея. «Лестницы существ» и «древо» П. Палласа. Основные результаты флоро-фаунистических исследований. Переход от искусственных систем к естественным. Открытие мира ископаемых. Метод тройного параллелизма. Изучение низших форм жизни.

Концепции экономии и политики природы. Баланс и гармония природы. Естественная теология. Учение о жизненных формах и начало биогеографического районирования. Проблема геометрического роста. Социальная физика А. Кетле. Логистическая кривая популяционного роста Р. Ферхульста. Демография как источник экологии.

Познание строения и жизнедеятельности организмов. В. Гарвей и изучение системы кровообращения. Анатомия и физиология животных в трудах Р. де Граафа, А. Галлера. Микроскопия в биологических исследованиях. Открытие сперматозоида и микроорганизмов. Рождение концепций обмена веществ, ассимиляции и диссимиляции, катаболизма. Гумусовая теория питания. Исследования минерального и азотного питания. Представление о роли белка как специфическом компоненте организмов.

Преформизм или эпигенез — первоначальная проблема эмбриологии (Ш. Бонне, В. Гарвей, К. Вольф). Проблемы пола, наследственности, физиологии размножения растений и гибридизации (Й. Кельрейтер, Т. Найт и др.). Создание эмбриологии растений. Открытие зародышевых листов у животных (Х. Пандер) и эмбриологические исследования К. Бэра. Первые исследования процессов оплодотворения и дробления яйцеклетки. Описания клетки и открытие ядра (Ф. Фонтане, Я. Пуркине). Создание клеточной теории (Т. Шванн и М. Шлейден).

Креационизм, трансформизм и первые эволюционные концепции. Биогенез и абиогенез. Опровержения гипотез самозарождения (Ф. Реди, Л. Спаланцани). Творение или возникновение? Начало дискуссий об эволюции (К. Линней, Ж. Бюффон, П. Паллас). Учение Ж. Кювье о целостности организма и корреляциях органов. Катастрофизм и униформизм.

Реконструкция ископаемых. Идея «прототипа» и единства плана строения. Идеалистическая морфология. Первые данные об антропогенезе. Додарвиновские концепции эволюции и причины неприятия их биологическим сообществом.

### **3. Становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.)**

Особенности современной биологии. Интеграция и дифференциация. Эволюционизм. Эксперимент и вероятностно-статистическая методология. Системно-структурные и функциональные методы исследования. Физикализация, математизация и компьютеризация биологических исследований. Значение молекулярной биологии для преобразования классических дисциплин. Феномены «идеологизированных» биологий. Этические проблемы биологии.

Изучение физико-химических основ жизни. Первые попытки создать специфическую физику и химию живого. Попытки реконструировать предбиологическую эволюцию. Труд Э. Шредингера «Что такое жизнь? С точки зрения физики». Структурная и динамическая биохимия. Исследования в области молекулярной биоэнергетики и механизма фотосинтеза. Исследования механизмов биосинтеза и метаболизма биоорганических веществ. Изучение структуры белков и нуклеиновых кислот, их функций и биосинтеза. Концепции вторичных мессенджеров, факторов роста и «белок-машина». Биологические макромолекулярные конструкции. Механохимия молекулярных моторов. Современные аспекты биохимической инженерии и биотехнологии.

Становление и развитие генетики (материализация гена). Законы Г. Менделя и их переоткрытие. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Теории мутаций и индуцированный мутагенез. Гомологические ряды наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Сложное строение гена и внутригенные рекомбинации (А. С. Серебровский и его школа). Формирование генетики популяций (С. С. Четвериков). Матричные процессы и молекулярная парадигма. Определение генетической роли ДНК и РНК (Т. Эвери, Дж. Мак Леод, А. Херши и др.). Открытие структуры и репликации ДНК (Э. Чаргафф, Дж. Уотсон, Ф. Крик, А. Корнберг и др.). Репарация генетического материала. «Один ген-один фермент» (Дж. Бидл и Э. Тейтем). Транскрипция и трансляция. Открытие мРНК (А. Н. Белозерский и др.). Расшифровка генетического кода (Э. Ниренберг, Дж. Матей и др.). Мутации как ошибки репликации, репарации и рекомбинации. Транспозоны и транспозонный мутагенез (Б. Мак Клинтон). Регуляция действия генов. Теория оперона Ф. Жакоба и Ж. Моно. Интрон-экзонная структура генов эукариот. Перекрытие генов бактериофагов и вирусов. Генетика пластид и митохондрий. Гены и генетические элементы (вирусы, паразиты, эндосимбионты). Генная инженерия. Генодиагностика и генотерапия. Проблема идентификации генов. Перестройки генетического материала в онтогенезе. Преддетерминация цитоплазмы. Кортикальная наследственность. Геномный импринтинг и проблема клонирования млекопитающих. Прионный механизм наследования (Б. Кокс, Р. Уикнер). Геномика и генетика. Геном человека.

Микробиология и ее преобразующее воздействие на биологию. Эволюция представлений о бактериях и их разнообразии. Учения о брожениях, открытие анаэробнозиса. Практическое применение иммунизации и химиотерапии (Л. Пастер, П. Эрлих и др.). Фагоцитарная концепция И. И. Мечникова. Учение об искусственном иммунитете. Золотой век медицинской микробиологии (Р. Кох). Разработка методов культивирования бактерий (Р. Петри), создание селективных сред и начало изучения физиологических процессов в бесклеточных системах (К. Бухнер). Открытие хемосинтеза (С. Н. Виноградский). Закладка фундамента физиологической бактериологии (А. Клейвер). Изучение анаэробного метаболизма бактерий (Х. Баркер). Создание почвенной и экологической бактериологии (С. Н. Виноградский). Открытие антибиотиков (А. Флеминг, З. Ваксман и др.). Биоредимация. Молекулярная палеонтология, доказательство полифилетической природы прокариотов, концепция архей (К. Воз и др.). Молекулярное секвенирование и построение



глобального филогенетического древа. Экологическая бактериология и круговорот биогенных элементов.

Открытие вирусов (Д. И. Ивановский, М. Бейеринк, Ф. Леффлер) и возникновения вирусологии. Основные этапы изучения вирусов и вирусоподобных организмов. Доказательство неклеточной природы вирусов и инфекционной природы нуклеиновых кислот. Биоразнообразие вирусов. Стратегии вирусных геномов. Острые, латентные, хронические и медленные вирусные инфекции. Интерферон и противовирусные агенты.

Изучение клеточного уровня организации жизни. «Клеточная патология» Р. Вирхова и «Клеточная физиология» М. Ферворна. Начало цитологических исследований: структура клетки, организация яйца и цитоплазмы, активация яйца, оплодотворение, митоз и мейоз, кариотипа. Ультраструктура и проницаемость клетки. Клеточное деление и его генетическая регуляция. Симбиогенез и современная клеточная теория.

От экспериментальной эмбриологии к генетике эмбриогенеза. Аналитическая эмбриология. Зарождение экспериментальной эмбриологии. Мозаичная теория регуляции. Гипотеза перспективных потенциалов и энтелехии. Теория организационных центров и эмбриональной индукции. Теория поля. Анализ явлений роста. Механика развития и менделевизм. Проблема неизменности генов в онтогенезе. Гетерохронии и генная регуляция скорости эмбриогенеза. Дифференциальная экспрессия генов в онтогенезе. Генетическая регуляция онтогенеза. Гомеостатические гены. Тотипотентность соматических клеток растений и амфибий.

Основные направления в физиологии животных и человека. Учение об условных и безусловных рефлексах И. П. Павлова. Открытие электрической активности мозга. Введение методов электроэнцефалографии. Физиология ВНД. Учение о доминанте. От зоопсихологии к этологии. Главные результаты изучения физиологии вегетативной нервной системы, пищеварения, кровообращения и сердца, органов чувств, выделения, нервов и мышц. Реакция организма на чужеродный белок. Открытие групп крови. Эндокринология.

Биоразнообразие и построение мегасистем. Различные типы систематик: филогенетическая, фенетическая, нумерическая, кладизм. История флор и фаун. Фауна эдиакария и изучение венда. Открытие новых промежуточных форм. Живые ископаемые (латемирия, неопилина, трихоплакс). Обоснование новых типов и разделов. Фагоцителоза как живая модель гипотетического предка многоклеточных. Разработка макро- и мегатаксономии. Единство низших организмов. Империи и царства. Флористика и фаунистика. Изучение биоразнообразия и проблема его сохранения. Красные книги. Создание банка данных и разработка информационно-поисковых систем.

Экология и биосфера. Введение понятия экологии Э. Геккелем. Аутоэкология и синэкология. Концепция экосистемы А. Тэнсли. Холистская трактовка экосистем. Экосистема как сверхорганизм. Концепция трансмиссивной зависимости между возбудителями заболеваний и их носителями. Внедрение математических и экспериментальных методов в экологию. Программа популяционной экологии растений. Изучение динамики численности популяций. Развитие концепции экологической ниши. Нишевой подход к изучению структуры экосистем. Трофо-динамическая концепция экосистем. Эколого-ценотические стратегии. Учение В. И. Вернадского о биосфере и концепция «Геи». Эволюция биосферы. Биосфера и постиндустриальное общество. Глобальная экология и проблема охраны окружающей среды.

Эволюционная теория в поисках синтеза. Теория естественного отбора Ч. Дарвина, ее основные понятия. Учение о происхождении человека. Поиски доказательств эволюции, построения филогенетических деревьев и дифференциация эволюционной биологии. Основные формы дарвинизма и формирование недарвиновских концепций эволюции: неоламаркизм, автогенез, сальтационизм и неокатастрофизм. Кризис дарвинизма в начале XX в.: мутационизм, преадаптационизм, номогенез, историческая биогенетика, типострофизм, макромутационизм. Формирование представлений о макро- и микроэволюции. Теория филэмбриогенезов. Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и ее постулаты. Концепция



биологического вида. Формы и типы видообразования. Макро- и микроэволюция. Трансформация СТЭ. Эволюция эволюции. Молекулярные часы. Коварионы и теория нейтральной эволюции. Эволюция путем дубликации; блочный (модульный) принцип в эволюции. Парадоксы молекулярной эволюции. Роль симбиогенеза в макро- и мегаэволюции. Горизонтальный перенос генов. Макромутации и макроэволюция. Направленность эволюции. Мозаичная эволюция и гетеробатмия. Концепция прерывистого равновесия. Эволюция экосистем. Время возникновения жизни.

Антропология и эволюция человека. Первые ископаемые гоминиды. Евгеника и генетика. Позитивная и негативная селекции человека. Открытия Д. Джохансона, Л., М., Р. и Д. Лики и концепции происхождения человека. Современная филогения гоминид. Данные молекулярной биологии, сравнительной биохимии и этологии о филогенетической близости человека с человекообразными обезьянами. Человек как уникальный биологический вид. Проблема расообразования. Генетика популяции человека. Биосоциология и эволюция морали. Проблема эволюции современного человека.

**5. Форма промежуточной аттестации:** кандидатский экзамен.

## Аннотация дисциплины «Иностранный язык»

**Направление** 03.03.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1.
2. Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование у аспирантов необходимого для сдачи кандидатского экзамена уровня знаний, умений и навыков в области чтения, говорения, аудирования, перевода, аннотирования, реферирования и письма.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.
4. Содержание дисциплины:

### 1. Виды речевой коммуникации

**1.1. Говорение.** Аспирант должен владеть подготовленной, а также неподготовленной монологической речью, уметь делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью.

**1.2. Аудирование.** Аспирант должен уметь понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки.

**1.3. Чтение.** Аспирант должен уметь читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки. Владеть всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое).

**1.4. Письмо.** Аспирант должен владеть умениями письма в пределах изученного языкового материала, в частности уметь составить план (конспект) прочитанного, изложить содержание прочитанного в форме резюме; написать сообщение или доклад по темам проводимого исследования.

### 2. Языковой материал

#### 2.1. Виды речевых действий и приемы ведения общения

При отборе конкретного языкового материала необходимо руководствоваться следующими функциональными категориями:

**Передача фактуальной информации:** средства оформления повествования, описания, рассуждения, уточнения, коррекции услышанного или прочитанного, определения темы сообщения, доклада и т.д.

**Передача эмоциональной оценки сообщения:** средства выражения одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения и т.д.

**Передача интеллектуальных отношений:** средства выражения согласия/несогласия, способности/неспособности сделать что-либо, выяснение возможности/невозможности сделать что-либо, уверенности/неуверенности говорящего в сообщаемых им фактах.

**Структурирование дискурса:** оформление введения в тему, развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности, разочарования и т.д.;

владение основными формулами этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения и т.д.

## **2.2. Фонетика**

Интонационное оформление предложения: словесное, фразовое и логическое ударения, мелодия, паузация; фонологические противопоставления, релевантные для изучаемого языка: долгота/краткость, закрытость/открытость гласных звуков, звонкость/глухость конечных согласных и т.п.

## **2.3. Лексика**

Лексический запас сдающего кандидатский экзамен должен составить не менее 5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 500 терминов профилирующей специальности.

## **2.4. Грамматика**

### Английский язык

Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Эллиптические предложения. Бессоюзные придаточные. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего, определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот «дополнение с инфинитивом» (объектный падеж с инфинитивом); оборот «подлежащее с инфинитивом» (именительный падеж с инфинитивом); инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом (*be + инф.*) и в составном модальном сказуемом; (оборот «*for + smb. To do smth.*»), Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных). Эмфатические (в том числе инверсионные) конструкции в форме *Continuous* или пассива; инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Местоимения, слова-заместители (*that (of), those (of), this, these, do, one, ones*), сложные и парные союзы, сравнительно-сопоставительные обороты (*as...as, not so...as, the...the*).

### Французский язык

Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы. Употребление личных форм глаголов в активном залоге. Согласование времен. Пассивная форма глагола. Возвратные глаголы в значении пассивной формы. Безличные конструкции. Конструкции с инфинитивом: *avoir à + infinitif, être à + infinitif, laisser + infinitif, faire + infinitif*. Неличные формы глагола: инфинитив настоящего и прошедшего времени; инфинитив, употребляемый с предлогами; инфинитивный оборот. Причастие настоящего времени; причастие прошедшего времени; деепричастие; сложное причастие прошедшего времени. Абсолютный причастный оборот. Условное наклонение. Сослагательное наклонение. Степени сравнения прилагательных и наречий. Местоимения: личные, относительные, указательные; местоимение среднего рода *le*, местоимения-наречия *en* и *y*.

### Немецкий язык

Простые распространенные, сложносочиненные и сложноподчиненные предложения. Рамочная конструкция и отступления от нее. Место и порядок слов придаточных предложений. Союзы и корреляты. Бессоюзные придаточные предложения. Распространенное определение. Причастие I с *zu* в функции определения. Приложение. Степени сравнения прилагательных. Указательные местоимения в функции замены существительного. Однородные члены предложения разного типа. Инфинитивные и причастные обороты в различных функциях. Модальные конструкции *sein* и *haben + zu + infinitiv*. Модальные глаголы с инфинитивом I и II актива и пассива. Конъюнктив и кондиционалис в различных типах предложений. Футурум I и II в модальном значении. Модальные слова. Функции пассива и конструкции *sein + Partizip II* (статива). Трехчленный, двучленный и одночленный (безличный пассив). Сочетания с послелогоми, предлогами с уточнителями. Многозначность и синонимия союзов, предлогов, местоимений,

местоименных наречий и т.д. Коммуникативное членение предложения и способы его выражения.

**5. Форма промежуточной аттестации:** кандидатский экзамен.

**Аннотация дисциплины  
«Педагогика и психология высшей школы»**

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.
2. Основной целью освоения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» является подготовка к преподавательской деятельности, в том числе:
  - формирование представлений об особенностях педагогической деятельности в высшей школе;
  - приобретение знаний по педагогике и психологии высшей школы: формирование мотивации учения, управление познавательной деятельностью обучающихся.
  - изучение общих принципов организации учебного процесса в высшей школе.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

*Тема 1: Цели и задачи высшей школы на современном этапе.*

Тенденции развития современного высшего образования в России.

Подходы к определению целей образования: обучение как формирование опыта; обучение как формирование личности профессионала.

Модель личности профессионала: профессиональная направленность, профессиональный опыт, профессионально-важные качества, индивидуальный стиль деятельности. Этапы формирования профессионала, цели и задачи работы на каждом этапе. Классификация методов обучения и воспитания в вузе.

Нормативное обеспечение образовательного процесса в высшей школе. Федеральный государственный образовательный стандарт: его структура и содержание.

*Тема 2: Технология знаково-контекстного подхода А.А.Вербицкого.*

Учебная деятельность. Противоречия учебной и профессиональной деятельности. Контекстное обучение. Информация и знание. Основные принципы контекстного обучения. Модель динамического движения деятельности в контекстном обучении. Два этапа и три вида учебной деятельности: учебная деятельность академического типа, квазипрофессиональная деятельность, учебно-профессиональная деятельность. Педагогические технологии контекстного обучения. Активные методы обучения: обмен вопросами в малых группах, анализ ситуаций профессиональной деятельности, кейс-метод, деловые игры, разработка проектов и мини-проектов, взаимодействие подгрупп с ранней ролевой определенностью, дискуссии, демонстрации с привлечением студентов, социально-психологический тренинг.

*Тема 3: Мотивы учения.*

Структура учебной деятельности. Концепции мотивации учебной деятельности. Виды мотивов учения: познавательные и социальные мотивы. Формирование мотивов учения. Мотивация на изучение предмета, мотивация на выполнение отдельных заданий. Методические приемы: связь с практикой, ориентация на успех, принцип выбора заданий, связь с другими областями знаний, разъяснение учебных целей, личностная и профессиональная значимость целей, использование активных методов обучения, методическое разнообразие.

*Тема 4: Психолого-педагогические аспекты организации учебной деятельности студентов.*

Лекция как форма учебной деятельности в высшей школе. Виды лекций. Лекторское мастерство. Условия превращения лекции в интерактивную. Имидж преподавателя. Практические занятия. Формы проведения семинаров. Психолого-педагогические цели семинарских занятий. Семинар рефератов. Семинар по типу круглого стола. Психологические контакты с аудиторией: личностный, эмоциональный, познавательный контакт. Психологические барьеры, условия преодоления барьеров. Учет познавательных возможностей слушателей. Управление вниманием аудитории. Восприятие и понимание учебного материала. Организация запоминания. Развитие мышления студентов. Организация самостоятельной работы студентов: формы и методы. Формы контроля. Понятие фонда оценочных средств и его разработка. Виды оценочных средств. Проведение зачетов и экзаменов.

*Тема 5: Воспитательная работа*

Роль воспитательной работы со студентами. Психологическая характеристика студенчества как социальной группы: ценностные ориентации, интересы, профессиональные планы. Возрастно-психологические особенности студентов. Психологические характеристики студенческой группы.

*Тема 6: Учебно-методическая работа в ВУЗе*

Методическое обеспечение учебного процесса в ВУЗе. Основная образовательная программа и ее структура. Учебный план. Рабочая программа дисциплины и ее содержание. Проектирование и разработка рабочих программ дисциплин. Технологии анализа учебного занятия. Методика разработки учебных занятий.

*Тема 7:* На итоговой консультации разбираются выполненные аспирантами задания для самостоятельной работы по темам дисциплины (в том числе и тест для самопроверки по дисциплине), преподаватель отвечает на вопросы аспирантов.

**5. Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Аннотация дисциплины  
«Стилистика научной речи»**

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Стилистика научной речи» относится к факультативным дисциплинам.
2. Целью освоения дисциплины является повышение имеющегося у аспирантов уровня практического владения современным русским литературным языком и усовершенствование навыков создания устных и письменных текстов, принадлежащих к различным жанрам научного стиля речи.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

**1. Научный стиль русского литературного языка. Общая характеристика, языковые признаки.**

Понятие функционального стиля. Понятие стилистической окраски. Научный стиль как функциональная разновидность литературного языка. Культура научной и профессиональной речи. Жанры научного стиля. Первичные и вторичные научные тексты. Аннотация и реферат как основные виды вторичных текстов.

**2. Культура речи. Нормы современного русского литературного языка.**

Понятие культуры речи. Нормативный аспект культуры речи. Лексические, грамматические и стилистические нормы. Нарушения норм, наиболее часто встречающиеся в научных текстах разных жанров.

**3. Библиографическое описание.**

Библиографическое описание и его элементы. Библиографические ссылки и списки: виды и особенности оформления. Нормативные документы, используемые при составлении библиографического описания, библиографических ссылок.

5. **Форма промежуточной аттестации:** зачет.



## Аннотация дисциплины «Этика науки»

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Этика науки» относится к факультативным дисциплинам.
2. Целью освоения дисциплины является формирование целостного философски осмысленного представления об этике науки как одной из важнейших характеристик всей современной научной деятельности.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

1. Этика как наука о морали. Основания морали.

Происхождение этики. Специфика этического познания. Проблема обоснования морали. Мораль и нравы. Метаэтика. Формирование прикладной этики. Наука как объект изучения этики. Роль научной этики в современной российской науке.

2. Становление этики науки.

Разделение наук о природе и наук о духе в неокантианстве. Ценностная основа наук о духе. Представление о ценностной нейтральности и самодостаточности науки в 1-й половине XX века. Моральная рефлексия о науке во 2-й половине XX века. Плюрализм точек зрения на соотношение науки и этики в наше время. Наука и этика в эпоху глобализации.

3. Современная профессиональная этика.

Этика науки и этика ученого. Условия возникновения и функции профессиональной этики. Связь профессионализма и нравственности. Этика науки в системе профессиональной этики. Кодексы профессиональной этики, их взаимосвязь с универсальными требованиями морали.

4. Структура научной деятельности в ценностно-этическом контексте.

Знание как ценность. Идеал научности: различные понимания. Ценности научного поиска. Гуманистические ценности науки: бескорыстность, правдивость, толерантность, идея служения обществу. Культурно-мировоззренческая функция науки в социуме.

5. Этика и деонтология науки. Этические проблемы науки XXI века.

Этика науки и этика частных наук. Соотношение универсальных моральных требований, общенаучных моральных требований и норм частных наук. Различия в ценностном и нормативном аспекте точных, естественных и гуманитарных наук. Условия и предпосылки появления прикладной этики. Необходимость морального контроля областей знания, касающихся жизни и благополучия людей. Биоэтика. Биомедицинская этика. Политическая этика. Понятие и виды глобальных проблем человечества. Роль науки в их возникновении и осмыслении. Наука и экологический кризис. Экологическая этика. Этическое осмысление процессов глобализации и угроз, связанных с ней (терроризм, массовая миграция, бедность, эпидемии и т.д.).

6. Проблемы свободы и социальной ответственности в этике и деонтологии.

Понятие ответственности в этике; виды ответственности. Необходимые моральные ограничения науки как вида человеческой деятельности. Возможность различного использования научных результатов. Этика науки и этика технологии. Ответственность ученого перед человечеством, страной, научным сообществом, научной школой. Национальная принадлежность и космополитизм ученого.

7. Этика ученого сообщества.

Моратории на различные виды научных исследований. Запрет негуманных методов проведения экспериментов. Запрет социальноопасных исследований. Идеологическая

нейтральность. Признание заслуг конкурентов и коллег. Необходимость публичного признания ошибок. Нормы этикета в научном сообществе. Научные школы, направления, корпорации. Правила научного общения, дискуссии, полемики.

**5. Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Аннотация дисциплины**  
**«Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии»**

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.
2. Ознакомление с компьютерными методами формирования информационно-образовательной среды и применением электронного обучения и дистанционных технологий
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

**1. Информационно-образовательная среда учебного процесса.** Формирование понятия электронной информационно-образовательной среды. Применяемые модели. Информационно-образовательное пространство, построенное с помощью интеграции информации на традиционных и электронных носителях, компьютерно-телекоммуникационных технологиях взаимодействия, включающее в себя виртуальные библиотеки, распределенные базы данных, учебно-методические комплексы и расширенный аппарат дидактических подходов

**2. Компьютерные технологии в образовательном процессе.** Применения компьютерных технологий в образовательном процессе. Компьютерное тестирование. Информационное обеспечение и иллюстративная поддержка образовательного процесса. Электронные обучающие системы. Виртуальный практикум

**3. Электронный учебный контент: жанры.** Курсы для ВУЗовского образования. Корпоративные курсы. Курсы для поддержки очных и заочных тренингов. Курсы широкого профиля для коммерческой продажи. Курсы от вендоров («Основы фотошопа») и др.

**4. Структура электронной обучающей системы.** Структура электронной обучающей системы. Современное состояние электронных обучающих комплексов. Параметры, определяющие качество системы. Примеры реализации.

**5. Виртуальный практикум.** Виртуальный практикум. Компьютерные симуляторы. Примеры реализации.

**6. Структура применения современной электронной обучающей системы.** Структура применения современной электронной обучающей системы. Обучающая траектория. Методическое сопровождение.

**7. Разработка электронного ресурса.** Разработка электронного ресурса. Подходы и среды. Состав команды. Оформление. Создание и применение отдельных компонентов. Создание гипертекстовых документов. Специализированные среды.

**8. Специализированные среды. Moodle. WebTutor.** Moodle – модулярная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. Участники образовательного процесса. Порог доступности для различных групп. Виды ресурсов теоретической части курса. Виды ресурсов практической части. Доступ к системе. Разработка и использование образовательных ресурсов в среде Moodle. WebTutor – возможности применения.

5. **Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## **Аннотация дисциплины «Физиология»**

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Физиология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.
2. Целью изучения физиологии является формирование у аспирантов профессиональной и общекультурной компетенции в вопросах структурной организации основных процессов жизнедеятельности организма. Как учебная дисциплина физиология является методологическим фундаментом других биологических дисциплин, которые необходимы для подготовки высококвалифицированного биолога.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.
4. Содержание дисциплины:

### **1. Общие положения**

Физиология — наука о динамике биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с окружающей средой. Основные этапы истории развития физиологии, как экспериментальной науки. И.М. Сеченов как основоположник русской физиологии и его роль в создании философских, материалистических основ физиологии. Значение работ И.П. Павлова для развития мировой и отечественной физиологии. Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии. Связь физиологии с психологией. Значение физиологии, человека и животных, как науки в развитии теоретической и клинической медицины и животноводства. Отечественные физиологические школы.

Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость. Единство структуры и функции как основа жизнедеятельности организма. Основные представления о взаимодействии частей Гуморальная и нервная регуляция. Гибель клеток; Некроз и апоптоз; Физиологическая роль различных видов клеточной гибели. Представление нейроиммуногормональной регуляции.

Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей. Представление о рецепторах, синапсе, афферентных путях в нервной системе. Учение о рефлексе. Рефлекторная дуга, как структурная основа рефлекса. Рефлекторная теория. История возникновения и развития рефлекторной теории (Р. Декарт, Я. Прохазка, И.М. Сеченов, И.П. Павлов). Распространение принципа рефлекторной теории на психическую деятельность человека. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах, как высший этап в развитии рефлекторной теории. Природа безусловного рефлекса. Соотношение между безусловным и условным рефлексом в механизме временной связи. Дальнейшее развитие рефлекторной теории И.П. Павлова. Проблема саморегуляции функций в организме. Организм как система, «сама себя регулирующая, сама себя направляющая и сама; себя совершенствующая» (И.П. Павлов). Функциональная система как принцип интегративной деятельности целого организма (П.К. Анохин). Понятие – интегративная физиология.

### **2. Физиология возбудимых тканей**

Характеристика возбудимых тканей и законы раздражения их. Зависимость ответной реакции ткани от силы раздражителя и временных параметров его действия на ткань. Механизм возникновения биопотенциалов. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Мембранные поры и проницаемость. Калий-натриевый насос. Роль ионов кальция в генерации потенциала действия.

Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Проведение нервного импульса. Функциональная лабильность нервной ткани. Учение Введенского. Ухтомского о парабозе. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Синапсы с электрической передачей возбуждения. Эфапсы.

Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения. Механизм освобождения медиаторов. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Возникновение импульса и интеграция возбуждения в постсинаптической мембране.

Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика. Рабочие движения и методы их регистрации. Циклография.

Двигательные единицы, их виды. Работа мышц по обеспечению позы и по осуществлению движений. Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности. Природа и локализация утомления. Влияние нервных и гуморальных факторов на восстановление работоспособности организма после мышечной деятельности. Активный отдых, спортивная тренировка. Строение и особенности гладких мышц.

### **3. Внутренняя среда организма**

Основные физиологические константы жидкостей внутренней среды организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз. Гомеокинез. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма.

Количество и состав крови человека. Состав плазмы. Роль отдельных ее компонентов в обеспечении гомеостатической функции крови. Строение и физиологические функции эритроцитов. Физиология эритропэза и разрушения эритроцитов. Понятие об эритроне и его нервно-гуморальной регуляции. Лейкон, его структура. Лейкопоз и его регуляция. Физиологические свойства и функции отдельных видов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула крови. Современные представления о системах и механизмах свертывания и противосвертывания крови и их регуляция. Защитная функция крови и понятие о клеточном и гуморальном иммунитете. Роль нервных и гуморальных механизмов в регуляции кроветворения и Перераспределения элементов крови. Роль селезенки, печени, костного мозга, желудочно-кишечного тракта и механизмах кроветворения, кроветворения и депонирования крови. Вязкость крови и факторы ее определяющие.

Функция крови. Нервная и гуморальная регуляция функций крови. Значение ЦНС в регуляции функций крови. Понятие о функциональных депо крови. Состав и значение лимфы. Лимфообразование. Лимфатическая система и лимфообращение.

### **4. Кровообращение**

Значение кровообращения для организма. Развитие учения о кровообращении. Общий план строения аппарата, кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется. Основные законы гидродинамики, применение их для объяснения закономерностей движения крови в сосудах. Закон Пуазейля. Ламинарный и турбулентный ток жидкостей.

Строение и дифференциация сосудов. Давление в различных отделах сосудистого русла. Пульсовое давление. Метода измерения кровяного давления, кровотока и объемов циркулирующей крови в сердечно-сосудистой системе. Микроциркуляция. Строение и функция капиллярного русла. Транскапиллярный обмен. Особенности регионарной ангиоархитектоники капиллярного русла. Резистивные и емкостные сосуды. Механизмы регуляции сосудистого тонуса. Базальный тонус сосудов и его нервная и гуморальная

регуляция. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы. Рабочая и реактивная гиперемия. Регуляция объема циркулирующей крови.

Функциональные особенности коронарного, мозгового, легочного, портального, почечного, печеночного, кожного кровообращения.

Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Внешняя работа сердца и ее эффективность. Строение и физиология сердечной мышцы. Инотропное состояние сердечной мышцы, его показатели (индексы), роль кальция, катехоламинов. Современные представления о механизме электромеханического сопряжения. Лестница Боудича, постэкстрасистолическая потенциация, электростимуляция сердца.

Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Пейсмекерный потенциал. Проводящая система сердца. Понятие об адренергических образованиях сердца. Ритмическая активность различных отделов сердца. Электрокардиография. Векторный анализ электрокардиограммы. Значение структурных и функциональных особенностей сердечной мышцы для деятельности сердца, как единого целого. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца.

Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга и спинальные вегетативные нейроны: их связь. Тоническая активность сердечно-сосудистого центра продолговатого мозга. Роль высших отделов центральной нервной системы и кортико-гипоталамических механизмов в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. Рефлексогенные зоны сердечно-сосудистой системы, их роль в поддержании артериального давления. Рефлекторные влияния на сердечно-сосудистую систему.

Проблема саморегуляции кровяного давления. Изменения деятельности сердечно-сосудистой системы при физических и эмоциональных напряжениях, экстремальных состояниях. Функциональные методы оценки тренированности сердечно-сосудистой системы.

## **5. Дыхание**

Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутриплевральное отрицательное давление и его значение. Работа дыхательных мышц. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Негомогенность регионарной легочной вентиляции и кровотока. Динамические показатели дыхания. Состав и свойства альвеолярного воздуха. Сурфактанты и их роль для альвеолярных процессов газообмена в альвеолах.

Диффузия газов в легких. Транспорт  $O_2$  и  $CO_2$  кровью. Газообмен между легкими и кровью, кровью и тканями. Рефлексы рецепторов легких, верхних дыхательных путей, дыхательных мышц, хеморецепторов сосудов и мозга, обеспечивающих регуляцию дыхания. Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция вдоха и выдоха.

Историческое развитие представлений о дыхательном центре (работы Миславского и других отечественных ученых). Нейронная организация дыхательного центра. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра, гипотезы ее объясняющие. Механизм первого вдоха. Регуляция дыхания при мышечной работе. Дыхание при гипоксии и гипероксии. Характеристика понятий диспноэ (гиперпноэ) и апноэ. Взаимосвязь дыхания с другими системами в организме.

## **6. Физиология пищеварения**

Роль отечественных ученых (В.А. Басов, И.П. Павлов, К.М. Быков, И.П. Разенков и др.) в изучении физиологии пищеварения.

Питание и регулирующие системы организма. Функциональная система, определяющая уровень питательных веществ в организме. Физиологические основы голода, аппетита и насыщения. Биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта (система АРИД) и их роль в рефлексии пищеварения. Сензорное и метаболическое насыщение. Пищевой центр. Методы исследования функций пищеварительного аппарата.

Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процессе пищеварения. Пищеварение в полости рта. Методы исследования слюнных желез. Состав слюны, значение ее составных частей. Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения. Механические процессы в ротовой полости. Пищевод и его функция.

Пищеварение в полости желудка. Методы изучения секреторной функции желудка. Состав желудочного сока и значение его компонентов (ферменты, соляная кислота, слизь). Нервные и гуморальные механизмы возбуждения и торможения желудочной секреции. Фазы желудочной секреции.

Двигательная деятельность желудка, современные методы ее исследования, типы сокращений, регуляция двигательной деятельности желудка. Взаимосвязь моторики желудка и сокоотделения. Эвакуация содержимого желудка.

Секреторная функция поджелудочной железы. Состав поджелудочного сока и значение его компонентов для пищеварения. Механизмы регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы. Образование и выделение желчи. Значение желчи в процессах пищеварения. Механизмы образования желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Пищеварение в 12-перстной кишке.

Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Состав и свойства кишечного сока. Кишечный химус, его свойства. Регуляция деятельности желез кишечника. Полостное и мембранное (пристеночное) пищеварение, общая характеристика, значение их в пищеварении и всасывании; двигательная деятельность тонкого кишечника. Виды сокращения тонких кишок. Регуляция двигательной деятельности кишок. Особенности пищеварения в толстой кишке. Прямая кишка и дефекация.

Физиология всасывания. Методы его изучения. Механизмы всасывания. Особенности всасывания белков, жиров, углеводов, воды и солей. Регуляция всасывания. Физиологическое значение бактериальной флоры в толстых кишках. Барьерная роль печени.

## **7. Обмен веществ и энергия. Терморегуляция**

Энергетический обмен организма в покое (основной обмен). Факторы на него влияющие. Дыхательный коэффициент и его изменения. Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания).

Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о «ядре» и «оболочке». Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры.

Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Химическая и физическая теплорегуляция. Саморегуляция температуры тела. Нервные и гуморальные механизмы их регуляции. Адаптация организма к низким и высоким температурам окружающей среды. Механизмы терморегуляции при физической работе различной тяжести. Значение сосудистых реакций в теплорегуляции. Роль потоотделения и дыхания в отдаче тепла.

## **8. Выделение**

Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Методы оценки величины фильтрации, ре абсорбции и секреции. Коэффициент очищения и его определение. Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды.

Современные представления о нейрогуморальных механизмах регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Условно-рефлекторные изменения деятельности почек. Олигурия и анурия. Ренин-ангиотензиновая система и кровяное давление.

Механизмы саморегуляции осмотического давления. Жажда и солевой аппетит.



Экскреторная функция кожи и потовых желез. Потоотделение. Экскреторная функция печени, легких и желудочно-кишечного тракта. Механизм мочеиспускания.

## **9. Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций**

Гуморальная регуляция функции. Биологически активные вещества, определяющие гуморальную регуляцию. Гормональная регуляция. Источники синтеза гормонов; железы. Диффузная эндокринная система. Химическая классификация гормонов. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Центральные и периферические механизмы регуляции функций желез внутренней секреции.

Особенности эндокринной регуляции физиологических функций. Современные представления о единстве нервной и эндокринной регуляции, нейросекреция. Эндокринная функция передней и задней долей гипофиза. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система. Щитовидная железа и ее гормональная функция. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы.

Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене. Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводном обмене. Эндокринная функция надпочечников. Адреналин, кортикостерон, их природа и физиологическое значение. Половые железы и их функция, участие эндокринных желез в регуляции пластических, энергетических и гомеостатических процессов в организме. Участие эндокринных желез в адаптации организма к нагрузкам, в том числе к экстремальным. Участие эндокринных желез в обеспечении репродуктивной функции организма.

## **10. Вегетативная нервная система**

Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы. Понятие о метасимпатической системе. Высшие отделы представительства вегетативной нервной системы. Роль ретикулярной формации, мозжечка и коры больших полушарий в регуляции деятельности вегетативной нервной системы. Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций. Свойства вегетативных ганглиев. Медиаторы и рецептивные субстанции пре- и поганглионарных отделов. Физиологическая роль вегетативной нервной системы в регуляции функций организма. Вегетативные центральные и периферические рефлексы. Синергизм и относительный антагонизм в деятельности отделов вегетативной нервной системы (на примере регуляции сердца, желудочно-кишечного тракта). Адаптационно-трофическое влияние вегетативной нервной системы (Л.А. Орбели).

## **11. Физиология центральной нервной системы**

Основные этапы эволюции нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Материалистический характер рефлекторной теории. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса.

Интеграция нервной и иммунной систем. Принцип обратной связи в деятельности нервной системы.

Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения возбуждения по нейронным путям ЦНС. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.

Центральное торможение (И.М. Сеченов). Основные формы центрального торможения. Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения.

Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принцип реципрокности (Н.Е. Веденский, Ч. Шеррингтон), принцип доминанты (А.А. Ухтомский). Современные представления об интегративной деятельности ЦНС. Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге.

Экспериментальные условнорефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.

## **12. Физиология спинного мозга**

Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов.

## **13. Функция заднего мозга**

Вегетативные центры. Надсегментарные влияния продолговатого мозга. Статические рефлексы и их центральный аппарат. Шейные и лабиринтные рефлексы, децеребрационная ригидность.

Бульварный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования. Тонус сосудодвигательного центра.

## **14. Рефлекторная функция среднего мозга**

Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.

## **15. Строение, афферентные и эфферентные связи мозжечка**

Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Участие в регуляции двигательных и вегетативных функций. Роль в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.

## **16. Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга**

Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра - строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности.

## **17. Структура и функции таламических ядер**

Специфические и неспецифические ядра таламуса. Реакция «вовлечения». Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной формацией. Релейная функция таламических ядер. Роль таламуса в механизмах формирования боли.

## **18. Гипоталамус**

Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Роль гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций.

Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Строение, афферентные, эфферентные связи и функциональные свойства. Миндалевидный комплекс, перегородка, гиппокамп и их свойства.

Роль лимбических структур мозга в механизме эмоций.

## **19. Кора больших полушарий головного мозга**

Особенности строения различных ее отделов. Цитоархитектонические и миелоархитектонические поля. Проекционные, ассоциативные зоны коры, особенности их строения и функции. Виды конвергенции афферентных возбуждений на нейронах коры. Физиологические особенности старой и новой коры больших полушарий. Проблема динамической локализации функций в коре больших полушарий. Кортико-фугальные влияния коры на подкорковые образования. Влияние на деятельности внутренних органов (К.М. Быков).

Пирамидный контроль афферентного потока. Экстрапирамидная система и ее взаимодействие с пирамидной.

Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Вызванные потенциалы коры больших полушарий, микроэлектродный метод изучения активности нейронов коры и подкорковых образований.

## **20. Физиология сенсорных систем (анализаторов)**

Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Диалектико-материалистическое понятие о чувствительности, ощущениях и восприятии. Физиологический идеализм в оценке деятельности органов чувств. Понятие о функциональной мобильности рецепторов. Понятие о рецепторах и анализаторах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Общая физиология рецепторов. Классификация. Общие преобразования сигналов в рецепторах. Свойства рецепторного потенциала. Импульсная активность. Адаптация, афферентная регуляция. Понятие о разностном и абсолютном порогах. Периферическое кодирование. Направленная чувствительность. Рецептивные поля.

Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и переработки кожной информации. Спино-таламическая система. Подкорковые и корковые центры соматической чувствительности. Кожный анализатор, его структура и функции.

Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Вестибулярный контроль спинальных рефлексов. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения. Вестибуло-вегетативные рефлексy. Вестибуло-окуломоторные реакции, вестибулярный анализатор, его структура и функции.

Физические характеристики звуковых сигналов. Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность. Адаптация. Пространственный слух. Звуковой анализатор, его структура и функции.

Глаз и его вспомогательный аппарат. Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Концентрические рецептивные поля. Наружное коленчатое тело. Высшие отделы зрительной системы и рецептивные поля детекторного типа, световая чувствительность. Острота зрения, движения глаз и их роль в зрении. Цветовое зрение и теории цветоощущения. Бинокулярное зрение. Оpozнание зрительных образов. Зрительный анализатор, его структура и функции.

Сенсорная система опорно-двигательного аппарата. Рецепторы мышц и сухожилий. Гамма-моторная система. Восходящие пути. Нисходящие влияния. Кортикальные механизмы. Саморегуляция мышечного тонуса. Проприоцептивный анализатор, его структура и функции, Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Восприятие смеси запахов. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.

Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы. Основные характеристики вкусовой системы. Теория вкусовой рецепции. Вкус и обоняние, современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов. Вкусовой анализатор, его структура и функции.

Интероцептивный анализатор. Интерорецепторы различных внутренних органов. Периферический и проводниковый отделы системы. Подкорковый и корковый отделы интероцептивного анализатора. Взаимодействие между экстеро- и интерорецепторами.

## **21. Физиология высшей нервной деятельности**

Идейные истоки учения И.П. Павлова о высшей нервной деятельности.

Сложные безусловные рефлексy (инстинкты). Их биологическое значение, механизмы инстинктивного поведения. Условный рефлекс как форма приспособления организма к меняющимся условиям существования. Классификация условных рефлексов. Методы исследования условнорефлекторной деятельности у животных и человека.

Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлексy. Рефлекторная дуга условного рефлексy. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлексy.

Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический

стереотип. Закон силовых отношений в высшей нервной деятельности. Фазовые явления в коре больших полушарий. Современные представления о клеточных и синаптических механизмах условного рефлекса.

Типы высшей нервной деятельности. Классификация и характеристика типов ВНД. Изучение типологических особенностей ВНД человека. Представление о первой и второй сигнальных системах (И.П. Павлов). Слово как «сигнал сигналов». Развитие абстрактного мышления у человека.

Теории сна. Активный и пассивный сон (И.П. Павлов). Фазы сна. Современные представления о физиологических механизмах сна. Физиологические механизмы гипноза.

Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти. Мотивация как компонент целостной поведенческой реакции. Классификация мотиваций. Мотивации и эмоции.

Роль медиаторов, пептидов, мозгоспецифических белков в процессах высшей нервной деятельности.

Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль. Теории эмоций.

Системная организация поведенческих актов. Системная архитектура целенаправленного поведенческого акта (П.К. Анохин). Особенности высшей нервной деятельности на отдельных этапах онтогенетического и филогенетического развития. Теория системно-генеза. Развитие нервной деятельности в онтогенезе человека.

##### **5. Форма промежуточной аттестации: кандидатский экзамен.**

## Аннотация дисциплины «Физиология висцеральных систем»

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Физиология висцеральных систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. **Цели освоения дисциплины «Физиология висцеральных систем»** в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования является формирование объективных представлений о сложной организации живого организма, представляющего собой единое целое, в котором деятельность всех структур – клеток, тканей, органов и их систем – согласована и соподчинена этому целому.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

**4. Содержание дисциплины:**

**Внутренняя среда организма.** Кровь и лимфа как внутренняя среда организма. Гомеостаз. Состав крови и её функции. Количество циркулирующей крови, кровяное депо. Состав плазмы: органические и минеральные элементы плазмы, их роль. Физико-химические свойства плазмы: плотность, вязкость, осмотическое давление, активная реакция. Роль осмотического давления в поддержании гомеостаза. Буферные системы крови.

Эритроциты. Размер, количество, форма эритроцитов. Гемоглобин, его количество, строение и свойства. Соединения гемоглобина. Резистентность эритроцитов. Гемолиз. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Виды лейкоцитов, их количество, строение. Лейкоцитарная формула. Функции, различных видов лейкоцитов. Строение, функции и количество тромбоцитов. Свертывание крови.

**Физиология сердечно-сосудистой системы.** Строение сердечно-сосудистой системы. Особенности микроструктуры сердечной мышцы. Сократительный миокард и клетки проводящей системы. Цикл сердечных сокращений. Свойства сердечной мышцы. Автоматия. Возбудимость. Изменения возбудимости при возбуждении сердечной мышцы. Абсолютная и относительная рефрактерность. Сократимость сердечной мышцы. Зависимость силы сокращения мышечных волокон от степени их растяжения ("Закон сердца" Старлинга). Показатели сократительной функции сердца. Проведение возбуждения в сердечной мышце. Электрокардиограмма.

Основные принципы гемодинамики. Функциональная роль различных отделов кровяного русла. Особенности движения крови по артериальному и венозному руслу, значение капилляров и артериовенозных анастомозов. Скорость движения крови в различных участках сосудистого русла. Артериальное давление: систолическое, диастолическое, пульсовое. Изменение величины кровяного давления в различных участках сосудистого русла. Регистрация кровяного давления.

Местные и системные механизмы регуляции кровообращения. Внутрисердечные периферические рефлексы. Местная регуляция тонуса сосудов. Нейро-гуморальные системные механизмы регуляции: сосудодвигательный центр. Роль рефлексогенных зон сердца и сосудов в поддержании постоянного уровня кровяного давления. Эфферентная иннервация сосудов и сердца. Механизм действия блуждающего и симпатического нерва на сердце и сосуды. Роль медиаторов и мембранных рецепторов в передаче нервных влияний на сердце и сосуды. Влияние коры головного мозга в регуляции кровообращения. Гуморальная регуляция работы сердца и тонуса сосудов. Роль гормонов в регуляции системы кровообращения.

**Физиология дыхания.** Строение и функции дыхательной системы. Значение дыхания. Дыхательные движения. Механизм вдоха и выдоха. Плевральная щель и её роль в осуществлении дыхания. Легочная вентиляция. Состав вдыхаемого, выдыхаемого воздуха. Дыхательные объёмы и емкости.

Механизм переноса кислорода. Кривая диссоциации оксигемоглобина, её зависимость от парциального давления кислорода и углекислого газа в крови. Механизм переноса углекислого газа кровью. Роль транспорта углекислого газа в поддержании кислородно-щелочного равновесия.

Дыхательный центр и его структура. Рефлекторная регуляция дыхания. Роль хеморецепторов сосудистого русла и механорецепторов дыхательной системы в поддержании тонуса дыхательного центра. Кортикорецепторная регуляция дыхания. Гуморальная регуляция дыхания.

**Физиология пищеварения.** Строение пищеварительной системы. Значение пищеварения. Органы пищеварительной системы и методы изучения их функций. Слюнные железы и их секреторная функция. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.

Железы желудка и их секреторная функция. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция желудочного сокоотделения. Фазы желудочной секреции (мозговая, желудочная, кишечная), их функциональная роль.

Особенности пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Состав и свойства поджелудочного сока. Регуляция секреции поджелудочной железы. Состав и свойства кишечного сока. Ферменты кишечного сока и их роль в процессе пищеварения. Регуляция секреции кишечного сока. Особенности пищеварения в тонком кишечнике. Мембранное пищеварение. Роль ворсинок тонкого кишечника в осуществлении мембранного пищеварения. Особенности пищеварения в толстом кишечнике. Значение бактериальной флоры толстого кишечника. Регуляция секреции. Всасывание продуктов расщепления в различных отделах пищеварительной системы.

Строение печени и её функции. Состав и свойства желчи. Роль желчи в процессе пищеварения. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.

**Физиология выделения.** Строение и функции выделительной системы. Строение и функции нефрона. Процесс мочеобразования: механизм фильтрации, канальцевой реабсорбции, канальцевой секреции. Первичная и вторичная моча. Осмотическое разведение и концентрирование мочи. Гомеостатическая функция почек: поддержание реакции крови, осмотического давления, ионного состава. Регуляция мочеобразования.

**Обмен веществ и энергии.** Значение обмена веществ. Основные этапы обмена и их функциональная роль. Общие принципы регуляции обмена веществ в организме. Роль белков в организме. Азотистый баланс как показатель белкового обмена. Биологическая ценность белков: полноценные и неполноценные белки. Конечные продукты белкового обмена. Значение простых и сложных липидов в организме. Превращение липидов в организме. Роль жировых депо. Регуляция жирового обмена. Значение углеводов. Их превращения в организме. Процессы анаэробного и аэробного распада углеводов. Депо углеводов. Содержание глюкозы в крови и механизмы поддержания её постоянного уровня. Гипер- и гипогликемия.

Превращения энергии в организме. Методы определения энергетического обмена. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент. Основной и общий обмен. Обмен энергии при физических и умственных нагрузках. Регуляция обмена энергии.

Значение минеральных веществ и воды для различных функций организма. Значение микроэлементов. Регуляция водно-солевого обмена.

**Терморегуляция.** Температура тела и изотермия. Химическая и физическая терморегуляция. Регуляция изотермии.

**5. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## Аннотация дисциплины «Физиология эндокринной системы»

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Физиология эндокринной системы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. **Цели освоения дисциплины** «Физиология эндокринной системы» - формирование у обучающихся представлений о функциях гормонов, локальных и системных механизмах их действия.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

**Введение в общую эндокринологию. Общие представления о железах и гормонах.** Формирование эндокринологии как науки. Основные пути и перспективы развития эндокринологии. Локализация эндокринных органов у беспозвоночных, позвоночных животных и человека. Методы исследования эндокринных функций и гормонов.

**Эволюция организации и функций эндокринного аппарата.** Возникновение эндокринной системы. Общий принцип эволюции нейроэндокринных клеток. Основные закономерности эволюции эндокринной системы. Понятие о гормонах. Происхождение и эволюция рецепторов.

**Классификация, механизм действия и функциональное значение гормонов.** Происхождение и свойства гормонов. Множественная локализация синтеза и эволюция пептидных гормонов. Механизм взаимодействия гормонов с рецепторами.

**Эндокринные механизмы у беспозвоночных животных.** Эндокринная регуляция роста, регенерации, окраски тела, образования половых клеток и половых продуктов у гидры, червей и моллюсков. Линька, окукливание и метаморфоз у насекомых. Нейроэндокринные комплексы у паукообразных и ракообразных; эндокринная функция Y-органов, яичников и андрогенной железы; линочный цикл ракообразных, его стадии и регуляция; влияние эндокринных факторов на размножение, сердечно-сосудистые реакции и водно-солевой баланс.

**Эндокринология низших позвоночных животных.** Сравнительные данные о структуре, функции и регуляции деятельности эндокринных желёз у рыб, амфибий и рептилий.

**Эндокринный аппарат млекопитающих животных.** Железы внешней, внутренней и смешанной секреции: классификация, гормоны, функциональные особенности, связь с центральной и периферической нервной системой.

**Железы и гормоны желудочно-кишечного тракта.** Слюнные, желудочные, кишечные железы; поджелудочная железа. Множественность форм гормонов желудочно-кишечного тракта, их транспорт, «хранение», катаболизм, саморегуляция и нервный контроль.

**Эндокринология пола. Гормональная регуляция полового созревания, полового инстинкта, полового поведения.** Роль гормонов зародышевых гонад в половой дифференциации генитального тракта. Половое созревание мужской и женской особей. Гормональная регуляция развития вторичных половых признаков. Роль гипофиза в регуляции функций половых желез. Ранняя стероидная регуляция реактивности половых центров головного мозга к действию половых гормонов. Некоторые формы сексуальной патологии у человека. Гормональная регуляция половых отличий в проявлении некоторых



поведенческих реакций. Ранняя гормональная индукция половых различий в функционировании надпочечников, росте тела и продолжительности жизни

**Гипоталамо-гипофизарный нейроэндокринный комплекс.** Эволюция гипоталамо-гипофизарного нейроэндокринного комплекса. Морфофункциональная эволюция нейросекреторных клеток гипоталамуса. Гипоталамические нейrogормоны и их эволюция. Основные закономерности эволюции гипоталамо-гипофизарной системы. Эволюция нейrogормональных влияний гипоталамуса. Эволюция регуляторных механизмов деятельности гипоталамо-гипофизарной системы.

**5. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## Аннотация дисциплины «Электрофизиология»

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Электрофизиология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.

2. **Цели освоения дисциплины «Электрофизиология»** в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (далее - образовательная программа послевузовского профессионального образования) являются формирование объективных представлений об электрических явлениях в живых тканях организма (биоэлектрические потенциалы), а также механизмах действия на них электрического тока.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

Электрофизиология — одна из ветвей современной нейронауки, направленная на изучение механизмов возникновения электрических эффектов, связанных с поведением и жизнедеятельностью биологических систем.

**Основные направления электрофизиологических исследований.** Историческая справка по электрофизиологическим методам исследования функционального состояния биообъектов (моллюск, рыба, лягушка, человек). Классификация по виду первичных сигналов (биопотенциалы, электропроводность).

**Механизмы электрогенеза потенциалов в биообъектах.** Биологические мембраны. Проницаемость клеточных мембран. Потенциал покоя и потенциал действия. Клеточные и физиологические механизмы, ответственные за формирование биопотенциалов.

**Аппаратура и методы электрофизиологического эксперимента.** Схема построения электрофизиологического эксперимента. Описание методов отведения, регистрации и анализа электрических сигналов, сопровождающих реакции объекта на стимулы. Амплитудно-частотные и частотно-фазовые характеристики сигналов. Внутриклеточное и экстра клеточная регистрация биопотенциалов. Усилители электрических сигналов. Дифференциальный усилитель. Монополярное и биполярное отведение биопотенциалов. Компьютерная регистрация биопотенциалов. Аналого-цифровой (АЦП) и цифро-аналоговый (ЦАП) преобразователи сигналов.

**Электрическая активность мозга.** История открытия и разработки метода ЭЭГ. Работы ученых Кэтона, Бека, Правдич-Неминского. Бергер - «отец» метода электроэнцефалографии. Нейрофизиологические механизмы происхождения ЭЭГ-сигнала. Методика регистрации электроэнцефалограммы. Классификация ритмических составляющих энцефалограммы. Альфа-, бета-, гамма-, дельта-, тета- ритмы. Основы визуального анализа ЭЭГ, спектральный анализ. Вызванные потенциалы (ВП) головного мозга. Определение ВП и методика их регистрации. Событийно-связанные потенциалы (ССП): моторные, Е-волна, пропуск ожидаемого стимула. Уровни анализа ВП: феноменологический, физиологический, функциональный. ВП как единица психофизиологического анализа.

5. **Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## Аннотация дисциплины «Психофизиология»

Направление 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) «Физиология»

1. Дисциплина «Психофизиология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. **Цели освоения дисциплины «Психофизиология»** в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (далее - образовательная программа послевузовского профессионального образования) является формирование объективных представлений о физиологических механизмах субъективных явлений, состояний и индивидуальных различий. Исследование физиологических механизмов психических процессов на системном, нейронном и синаптическом уровнях.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

**Введение. Основная психофизиологическая проблема.** Психофизиология как наука о физиологических механизмах психических процессов и состояний. Стратегия исследований в психофизиологии - психофизиология в системе наук о человеке. Психофизиология и нейронауки: методологические аспекты исследования взаимоотношений. Психофизиологическая проблема.

**Методы в психофизиологических исследованиях.** Методы электроэнцефалографии (ЭЭГ) и вызванных потенциалов; психофизические методы; методы спектрального анализа биоэлектрической активности мозга; методы картирования структур и функций мозга в психофизиологии; функциональный ядерно-магнитный резонанс; позитронно-эмиссионная томография; магнитоэнцефалоскопия; методы исследования нейронной активности в психофизиологии. Полиграфия: регистрация дыхания; плетизмография; электродермография; электроокулография, электромиография, электрокардиография, электроэнцефалография.

**Структурно-функциональная организация мозга.** Модулирующие системы мозга. Неспецифическая ретикулярная система. Таламическая система активации. Лимбический мозг и лимбическая система.

**Функциональная асимметрия мозга.** Анатомические и физиологические предпосылки функциональной асимметрии. Методы исследования функциональной асимметрии. Психические процессы и функциональная асимметрия мозга.

**Механизмы обработки информации мозгом.** Основные функции сенсорных систем: обнаружение, различение, передача и преобразование сигнала, кодирование сигнала и его особенности, детектирование сигнала, опознание образов. Обнаружение и различение сенсорных сигналов. Исследование и моделирование механизмов передачи информации в сенсорных системах. Кодирование сигнала. Особенности кодирования: множественность и перекрытие кодов, отсутствие декодирования. Детектирование сигнала. Нейроны-детекторы. Механизмы взаимодействия перцептивных систем; - механизмы соотношения врожденных и приобретенных форм в процессах восприятия; - механизмы формирования сенсорных и перцептивных систем в онтогенезе, роль активирующих систем.

**Функциональные состояния организма.** Понятие и классификация функциональных состояний; механизмы функциональных состояний человека; механизмы ритмической активности мозга; психофизиология сна; утомление и монотония;

психофизиология эмоциональных состояний; механизмы выражения (экспрессии) эмоций; психофизиология стресса.

**5. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## Аннотация дисциплины «Экспериментальная физиология»

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Экспериментальная физиология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. **Цели освоения дисциплины «Экспериментальная физиология»** в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) является формирование объективных представлений об механизмах жизнедеятельности живых систем разного уровня организации.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

Экспериментальная физиология - отрасль физиологии, занимающаяся использованием, разработкой и внедрением методов экспериментального изучения функций организма.

**История развития. Основные направления исследований.** Роль экспериментального метода в естествознании. Эксперимент - основной эмпирический метод познания, посредством которого физиология получает, расширяет и углубляет сведения о жизнедеятельности органов и систем организма человека и животных. Этапы развития физиологии. Период отдельных открытий (принципиальная роль работ У.Гарвея, Р.Декарта). Становление и развитие физиологии в XIX-XX вв. (И.Мюллер, К.Бернар, К.Людвиг, Э.Дюбуа-Реймон, Гельмгольц, Ч.Шеррингтон, У.Кеннон, Ф.В.Овсянников, И.М.Сеченов, Н.А.Миславский, И.П.Павлов, Н.Е.Введенский, А.А.Ухтомский, А.Ф.Самойлов, Л.А.Орбели, П.К.Анохин, В.В.Парин, В.Н.Черниговский, Л.С.Штерн и др.). Особенности современного периода развития физиологии. Развитие аналитического и интегративного направления. Физиология человека и научно-технический прогресс. Использование достижений техники в физиологии - телеметрия, вычислительная техника, физиологическая кибернетика.

**Центральная и вегетативная нервная система.** Функции нервной системы и ее роль в обеспечении жизнедеятельности целостного организма и его взаимоотношений с внешней средой. Объединение нейронов в нервные цепи. Виды и функции этих объединений. Рефлекторный принцип функционирования нервной системы Многоуровневая организация рефлекса. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения - основа координационной деятельности центральной нервной системы. Основные принципы координации: принцип сопряженного (реципрокного) торможения, принцип общего конечного пути (Ч.Шеррингтон), принцип доминанты (А.А.Ухтомский), принцип обратной афферентации (П.К.Анохин).

Роль вегетативной нервной системы (ВНС) в обеспечении жизнедеятельности целостного организма. Функции ВНС. Сравнительная характеристика строения и физиологических свойств симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Взаимодействие соматической и ВНС в регуляции функций организма. Адаптационно-трофическая функция ВНС. Участие ВНС в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов. Вегетативное обеспечение соматических функций.

**Физиология сердечно-сосудистой системы.** Роль и место системы кровообращения в организме как системы, обслуживающей метаболические процессы. Структурно-функциональная характеристика системы кровообращения.

Строение, физиологические свойства и функции проводящей системы сердца. Современное представление о субстрате, природе и градиенте автоматии. Взаимодействие проводящей

системы сердца с типичными кардиомиоцитами.. Работа сердца. Резервы сердечной деятельности и коронарного кровотока, их реализация при физической нагрузке. Регуляция сердечной деятельности (миогенная, нервно-рефлекторная, гуморальная). Гемодинамика. Объемная и линейная скорости кровотока в различных отделах сосудистого русла, факторы их определяющие. Артериальное давление при различных функциональных состояниях организма. Понятие о "нормальных величинах" АД, возрастные изменения АД. Органное кровообращение. Регуляция кровообращения как системы обслуживания обменных процессов организма. Регулируемые параметры системы кровообращения: сердечная деятельность, тонус сосудов, объем циркулирующей крови, ее состав и свойства. Приспособление сердечной деятельности к потребностям организма. Лимфатическая система, ее строение и функции. Лимфообразование и механизмы его регуляции. Факторы, обеспечивающие лимфоотток и механизмы его регуляции.

**Пищеварение и обмен веществ.** Общая характеристика функциональной системы питания, роль и место в ней процессов пищеварения. Значение работ И.П.Павлова в развитии представлений о функциях и механизмах регуляции секреторной функции пищеварительных желез. Пищеварительные и непещеварительные функции желудочно-кишечного тракта. Механическая и химическая обработка пищи. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ. Сопряжение гидролиза и всасывания (пищеварительно-транспортный конвейер). Определение понятия обмен веществ и энергии. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни. Характеристика процессов анаболизма и катаболизма, их взаимосвязь, соотношение этих процессов в различных условиях жизнедеятельности. Пластическая роль обмена веществ. Незаменимые для организма вещества. Энергетический баланс организма. Энергозатраты организма при различных видах трудовой деятельности ( в соответствии со степенью тяжести физического труда). Специфически-динамическое (термогенное) действие пищи.

**Гуморальные механизмы регуляции физиологических функций.** Современные представления о функциях эндокринной системы (железы внутренней секреции, диффузные элементы), ауто- и паракриния. Механизмы действия гормонов, представления о рецепторах гормонов и системе вторичных посредников. Участие эндокринной системы в регуляции гомеостаза. Взаимодействие нервных и гуморальных механизмов регуляции функций на гипоталамическом уровне. Механизмы действия гормонов и вызываемые ими эффекты. Механизмы регуляции секреции гормонов. Понятие об APUD- системе кишечника. Эндокринная функция сердца. Эндокринная функция печени. Эндокринная функция почек. Участие желез внутренней секреции в приспособительной деятельности организма. Общий адаптационный синдром, стресс.

##### **5. Форма промежуточной аттестации: зачет.**

## Аннотация дисциплины «Методы физиологических исследований»

**Направление** 06.06.01 Биологические науки

**Направленность (профиль)** «Физиология»

1. Дисциплина «Методы физиологических исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. **Цели освоения дисциплины «Методы физиологических исследований»** в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования является формирование объективных представлений и практических навыков проведения физиологических экспериментов.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

Эксперимент можно определить как метод познания, при помощи которого в контролируемых, управляемых условиях исследуются явления действительности.

**1. Историческая справка. Развитие методов физиологических исследований.** Физиология как наука зародилась внутри медицинской науки еще до нашей эры в Древней Греции в школе Гиппократов, когда основным методом исследования был метод наблюдения. Выделилась физиология в самостоятельную науку в XV веке благодаря исследованиям Гарвея и ряда других ученых естествоиспытателей и, начиная с конца XV – начала XVI веков, основным методом в области физиологии являлся метод эксперимента. И.Н. Сеченовым и И.П. Павловым был внесен значительный вклад в развитие методологии в области физиологии, в частности в разработке хронического эксперимента. Метод наблюдения. Метод эксперимента. Острый и хронический эксперимент.

**2. Организация исследования. Планирование экспериментов.** Преимущество лабораторного изучения перед натуралистическим наблюдением. Контроль за условиями опыта. Независимая Переменная (independent variable) — переменная, которая управляется экспериментально или с целью наблюдения ее воздействия. Зависимая Переменная (dependent variable) Переменная, на которую оказывает влияние другой фактор (независимая переменная). Контроль за независимыми переменными, чтобы выявить их влияние на зависимые переменные. Зависимыми переменными могут быть любые поведенческие или физиологические характеристики, тогда как независимые переменные – это условия, которые контролируются экспериментатором. Под условиями подразумевают прямое вмешательство (стимуляция или применение различных препаратов), изменение окружающей среды (температуры и освещенности).

Контрольные процедуры. как средство проверки достоверности результатов эксперимента, связанное со сложностью отличить эффекты экспериментальных вмешательств от воздействий других переменных. измерения обычно повторяют и выявляют среднюю или медианную величину.

Статистический анализ для оценки степени достоверности наблюдаемых различий между экспериментальными и контрольными группами или условиями опыта из-за возможных ошибок или вариабельности получаемых результатов, вызванных неконтролируемыми переменными.

Схема построения физиологического эксперимента. Методы отведения, регистрации и анализа физиологических процессов, сопровождающих реакции объекта на стимулы. Компьютерная регистрация биосигналов. Аналого-цифровой (АЦП) и цифро-аналоговый

(ЦАП) преобразователи сигналов.

**3. Методы исследования нервной системы.** История открытия и разработки метода ЭЭГ. Методика регистрации электроэнцефалограммы. Классификация ритмических составляющих энцефалограммы. Основы визуального анализа ЭЭГ, спектральный анализ. Вызванные потенциалы (ВП) головного мозга. Определение ВП и методика их регистрации. Событийно-связанные потенциалы (ССП): моторные, Е-волна, пропуск ожидаемого стимула. Уровни анализа ВП: феноменологический, физиологический, функциональный. ВП как единица психофизиологического анализа. Современные методы исследования мозга. Рентгеновская компьютерная томография. Структурная магнитно-резонансная томография (МРТ). Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Функциональная магнитно-резонансная томография (ФМРТ). Интеграция данных ЭЭГ и МЭГ со структурной и функциональной МРТ.

**4. Методы исследования вегетативных систем.** История открытия метода ЭКГ. Основные элементы (зубцы и временные интервалы) электрокардиограммы и их происхождение. Физические основы и техника электрокардиографии. Представление электрической активности сердца в виде электрического диполя. Электрокардиографические отведения. Стандартные отведения Эйнтховена. Положение электрической оси сердца. Монополярные отведения aVR, aVL, aVF. грудные отведения. Функциональное значение и интерпретация результатов ЭКГ. Регистрация дыхания. Плетизмография. Электродермография, электроокулография. Полиграфия.

**5. Форма промежуточной аттестации:** зачет.