

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙ АУТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**



УТВЕРЖДАЮ:

**Ректор, председатель
приемной комиссии**

С.М. Косенок

«31» марта 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Шифр и наименование области науки:

1. Естественные науки

Шифр и наименование группы научных специальностей:

1.5. Биологические науки

Наименование отраслей, по которым присуждаются ученые степени:

Биологические

Медицинские

Форма обучения:

Очная

Сургут
2022

Составители программы:

Филатов М.А., д-р биол. наук, профессор



Литовченко О.Г., д-р биол. наук, доцент



Куяров А.В., д-р мед. наук, профессор



Шорникова Е.А., канд. биол. наук, доцент кафедры



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии и биофизики
«24» марта 2022 года, протокол № 4-22

Заведующий кафедрой,
Канд. биол. наук, доцент



Шорникова Е.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры морфологии и
физиологии «22» марта 2022 года, протокол № 7/1.

Заведующий кафедрой,
Д-р мед. наук, профессор



Столяров В.В.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Особенности проведения вступительного испытания в форме тестирования	4
3. Особенности проведения вступительного испытания в форме устного экзамена.....	5
4. Содержание программы.....	6
5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям	28
6. Рекомендованная литература	35

1. Общие положения

Вступительные испытания на группы научных специальностей по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программы аспирантуры) проводятся с целью определения уровня теоретической подготовки и выявления склонности поступающего к научно-исследовательской деятельности.

Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, особенности проведения вступительных испытаний в форме тестирования и в форме устного экзамена, перечень вопросов для подготовки к экзамену, критерии оценки ответов поступающих, а также рекомендуемую литературу для подготовки.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, принятым Ученым советом СурГУ, утвержденным ректором СурГУ и действующим на текущий год поступления в аспирантуру.

Вступительные испытания в аспирантуру СурГУ проводятся на русском языке.

Для приема вступительных испытаний на группы научных специальностей по программам аспирантуры по каждой группе формируются экзаменационные и апелляционные комиссии.

Вступительные испытания проводятся экзаменационной комиссией в соответствии с утвержденным расписанием. Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте Университета.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

Поступающие сдают следующие вступительные испытания по дисциплине, соответствующей группе научных специальностей программы аспирантуры в соответствии с СТО-2.5.5 «Положение о вступительных испытаниях»:

- экзамен в форме тестирования;
- устный экзамен.

2. Особенности проведения вступительного испытания в форме тестирования

Экзамен в форме тестирования проводится с использованием заданий, комплектуемых автоматически в Moodle СурГУ путем случайной выборки 50 тестовых заданий, на решение которых отводится 90 минут.

Результат тестирования формируется автоматически с указанием числа правильных ответов от общего количества тестовых заданий и количества набранных баллов.

Результаты вступительного испытания в форме тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в форме тестирования, составляет 50 баллов.

Шкала оценивания ответов поступающих:

- 29 (двадцать девять) баллов и ниже – в ответах поступающего содержится большое количество ошибок, знания продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;

- 30 (тридцать) – 49 (сорок девять) баллов – в ответах поступающего частично раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, знания

продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;

- 50 (пятьдесят) – 79 (семьдесят девять) баллов – в ответах поступающего раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы хорошие знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;

80 (восемьдесят) – 100 (сто) баллов – в ответах поступающего полностью раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы отличные знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру.

3. Особенности проведения вступительного испытания в форме устного экзамена

В начале проведения вступительного испытания в форме устного экзамена по дисциплине, соответствующей группы научных специальностей, организаторами выдаются поступающим экзаменационные билеты и листы для ответов.

Для подготовки к ответу по билету отводится не менее 60 (шестидесяти) минут.

На собеседование по билету с одним поступающим отводится не более 30 (тридцати) минут, в течение которых поступающему членами комиссии могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительных испытаний.

Результаты вступительного испытания в форме устного экзамена оцениваются по 200-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в форме устного экзамена, составляет 100 баллов.

Шкала оценивания ответов поступающих:

- 59 (пятьдесят девять) баллов и ниже – не раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета, не даны ответы на дополнительные вопросы; допускаются грубые языковые (фонетические, лексические, грамматические, стилистические) ошибки в речи;

- 60 (шестьдесят) – 99 (девяносто девять) баллов – частично раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; нарушена логика построения ответа, выводы и обобщения не обоснованы; ответы на дополнительные вопросы даны не полностью;

- 100 (сто) – 159 (сто пятьдесят девять) баллов – раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; ответ построен логично, выводы и обобщения обоснованы; даны развернутые ответы на дополнительные вопросы;

- 160 (сто шестьдесят) – 200 (двести) баллов – содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета изложено полно; ответ построен логично, в нем присутствуют обоснованные выводы и обобщения; изложены основные точки зрения на затрагиваемые в вопросах теоретические проблемы; даны полные ответы на дополнительные вопросы.

4. Содержание программы

4.1. Научная специальность 1.5.2. Биофизика

Раздел 1. Предмет и задачи биофизики.

Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. Методологические вопросы биофизики. История развития отечественной биофизики. Детерминизм, стохастика и хаос в биологических системах.

Раздел 2. Теоретическая биофизика. Биофизика сложных систем. Кинетика биологических процессов.

Динамические модели биологических процессов. Линейные и нелинейные процессы. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамических свойств биологических процессов. Понятие о фазовой плоскости. Стационарные состояния биологических систем. Устойчивость стационарных состояний. Понятие сложных систем, неопределенности и непредсказуемости. Неопределенности 1-го и 2-го типов при изучении сложных биосистем. Основные отличия в положениях теории хаоса-самоорганизации от традиционной детерминистско-стохастической науки. Понятие организованной сложности по W. Weaver. Основные особенности кинетики биологических процессов. Принципы построения математических моделей биологических систем. Кинетика ферментативных реакций. Кинетическая модель ферментативного процесса с одним активным комплексом. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Временная иерархия и принцип "узкого места" в биологических системах. Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные процессы.

Раздел 3. Термодинамика биологических процессов.

Первый и второй законы термодинамики в биологии. Применение линейной термодинамики в биологии. Нелинейная термодинамика. Общие критерии устойчивости стационарных состояний и перехода к ним вблизи и вдали от равновесия. Связь энтропии и информации в биологических системах. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов. Энтропия. Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина. Термодинамические условия осуществления стационарного состояния. Тепловые эффекты в биологических системах. Понятие обобщенных сил и потоков. Линейные соотношения и соотношения взаимности Л. Онзагера. Стационарное состояние и условия минимума скорости прироста энтропии.

Раздел 4. Молекулярная биофизика.

Макромолекула как основа организации биоструктур. Пространственная конфигурация биополимеров. Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи: силы Ван-дер-Ваальса; электростатические взаимодействия; поворотная изомерия и энергия внутреннего вращения. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Состояние воды и гидрофобные взаимодействия в биоструктурах. Переходы спираль-клубок. Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот. Модели фибрилляторных и глобулярных белков. Количественная структурная теория белка. Динамическая структура глобулярных белков; конформационная подвижность. Методы изучения конформационной подвижности: изотопный обмен, люминесцентные методы, спиновая метка, гамма - резонансная метка, ЯМР высокого разрешения, импульсные методы ЯМР. Роль воды в динамике белков. Перенос электрона в биоструктурах.

Раздел 5. Биофизика клеточных процессов.

Структура и функционирование биологических мембран. Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Развитие представлений о структурной организации мембран. Характеристика мембранных белков. Характеристика мембранных липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Белок-липидные взаимодействия. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембраны. Протеолипосомы. Поверхностный заряд мембранных систем; происхождение электрокинетического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Образование свободных радикалов в тканях в норме и при патологических процессах; роль активных форм кислорода. Антиоксиданты, механизм их биологического действия. Естественные антиоксиданты тканей и их биологическая роль. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны. Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Облегченная диффузия. Транспорт сахаров и аминокислот через биомембраны с участием переносчиков. Пиноцитоз. Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Равновесие Доннана. Пассивный транспорт; движущие силы переноса ионов. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Уравнение Гольдмана для потенциала и ионного тока. Проницаемость и проводимость. Потенциал покоя, его происхождение. Активный транспорт. Электрогенный транспорт ионов.

Раздел 6. Биофизика сократительных систем.

Основные типы сократительных и подвижных систем. Молекулярные механизмы подвижности белковых компонентов сократительного аппарата мышц. Функционирование поперечнополосатой мышцы позвоночных. Молекулярные механизмы немышечной подвижности.

Раздел 7. Биофизика рецепции.

Сенсорная рецепция. Проблема сопряжения между первичным взаимодействием внешнего стимула с рецепторным субстратом и генерацией рецепторного (генераторного) потенциала. Общие представления о структуре и функции рецепторных клеток. Место рецепторных процессов в работе сенсорных систем. Фоторецепция. Строение зрительной клетки. Зрительные пигменты: классификация, строение, спектральные характеристики; фотохимические превращения родопсина. Рецепторные потенциалы. Механорецепция. Рецепторные окончания кожи, проприорецепторы. Современные представления о механизмах механорецепции; генераторный потенциал. Электрорецепция. Хеморецепция. Обоняние. Восприятие запахов: пороги, классификация запахов. Вкус. Вкусовые качества. Строение вкусовых клеток; проблема вкусовых рецепторных белков. Рецепция медиаторов и гормонов. Проблема клеточного узнавания. Механизмы взаимодействия клеточных поверхностей.

Раздел 8. Биофизика фотобиологических процессов.

Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран. Фотосинтетическая единица. Два типа пигментных систем и две световые реакции. Проблемы первичного акта фотосинтеза. Электронно-конформационные взаимодействия. Механизмы фотофосфорилирования. Особенности и механизмы фотоэнергетических реакций бактериородопсина и зрительного пигмента родопсина. ДНК как основная внутриклеточная мишень при летальном действии ультрафиолетового света. Эффекты фоторепарации и фотозащиты.

Раздел 9. Радиационная биофизика.

Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений. Дозы излучений. Общая характеристика процессов поглощения энергии различных видов ионизирующей радиации. Механизмы поглощения рентгеновского и гамма-излучений, нейтронов, ускоренных заряженных частиц. Относительная биологическая эффективность различных видов ионизирующей радиации. Зависимость биологического эффекта от величины поглощенных доз радиации. Основы микродозиметрии ионизирующих излучений. Роль модифицирующих агентов в лучевых поражениях макромолекул. Действие ионизирующих излучений на клетку. Восстановление от радиационного поражения. Модификации лучевого поражения клеток. Действие ионизирующих излучений на многоклеточный организм.

Раздел 10. Методы теории хаоса-самоорганизации в биофизике. Оценка параметров псевдоаттракторов поведения биосистем.

Кинематика биосистем как эволюция - основа современной биофизики и аналог механики Ньютона. Аналог принципа Гейзенберга в теории хаоса-самоорганизации: неопределенности 1-го и 2-го типа в биологии и медицине. Ограниченность стохастического подхода в описании любых движений. Неопределенности 2-го типа в организации якобы произвольных движений (на примере теппинга). Расчёт функций распределения $f(x)$ для тремора и теппинга – различия по k . Динамики $A(t)$ – автокорреляционных функций и АЧХ (амплитудно-частотных характеристик) для тремора и теппинга, оценка произвольных и непроизвольных движений в рамках стохастики. Примеры неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений. Разрешение неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений. Невозможность использования стохастического подхода в описании биомеханических систем. Идентификация параметров порядка как основа системного синтеза. Воспроизводимость задачи бинарной классификации в нейросетях.

4.2. Научная специальность 1.5.5. Физиология человека и животных

Раздел 1. Физиология как наука

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.

Роль физиологии в формировании материалистического мировоззрения. 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 нейроиммунногормональной 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.

Раздел 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 парабииозе. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Синапсы с электрической передачей возбуждения. 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.

Раздел 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 эритропне 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 кровеобразования, 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.

Раздел 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. Методы 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. Функциональные особенности сосудов. 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.

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

Раздел 5. Дыхание

Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутрисегментарное 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 диспное (гиперпное) и апное. Взаимосвязь дыхания с другими системами в организме.

Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень газов в организме.

Раздел 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 регуляции 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. Пищеварительный конвейер. Физиологическое значение бактериальной флоры в толстых кишках. Барьерная роль печени.

Раздел 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.

Раздел 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, реабсорбции 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.

Раздел 9. Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций

Гуморальная регуляция функций. 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.

Раздел 10. Вегетативная нервная система

Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы. Симпатический отдел. Парасимпатический отдел. Понятие о метасимпатической системе. Общие физиологические свойства вегетативной нервной системы. 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 постганглионарных 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).

Раздел 11. Физиология центральной нервной системы

11.1. Физиология нейрона и общие закономерности функционирования центральной нервной системой

Физиология нейронов и нервных волокон. 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.

11.2. 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. Роль спинного мозга в целостной деятельности организма. Спинальные механизмы координации двигательной деятельности.

11.3. Функция заднего мозга

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

Бульбарный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования. Тонус сосудо-двигательного центра.

11.4. Рефлекторная функция среднего мозга

Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов. Функции четверохолмий. Черная субстанция.

11.5. 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.

11.6. Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга

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

11.7. 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.

11.8. 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.

11.9. 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. Функции левого и правого полушарий головного мозга. Кортико-фугальные влияния коры на подкорковые образования. Влияние на деятельности внутренних органов. Афферентные функции коры больших полушарий. Эфферентные функции коры больших полушарий. 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.

Раздел 12. 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, лемнiskовые пути проведения и переработки кожной информации. Спino-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. Вестибуловегетативные рефлексы. 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.

Раздел 13. Физиология высшей нервной деятельности

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

Сложные безусловные рефлексы (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 рефлекса. Рефлекторная дуга условного рефлекса. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлекса.

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. Биологическое значение сна. Объективные признаки сна. Нейрофизиологические основы сна. Биологически активные

вещества в механизмах сна. Расстройства сна. Сноподобные состояния. 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. Системные механизмы эмоций. Физиологические основы эмоций. Теории эмоций. Медицинские аспекты эмоций. Эмоциональный стресс.

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

4.3. Научная специальность 1.5.11. Микробиология

История, предмет и задачи микробиологии

Этапы развития микробиологии (эвристический, морфологический, физиологический, иммунологический, молекулярно-генетический). Связь микробиологии с иммунологией и другими дисциплинами.

Систематика и номенклатура микроорганизмов.

Объекты изучения микробиологии. Прокариоты (бактерии), их отличие от эукариотов (грибы). Современные подходы к систематике микроорганизмов. Таксономические категории. Внутривидовые категории. Бинарная номенклатура бактерий.

Морфология и структурно-функциональная организация клеток микроорганизмов

Основные типы клеток; клетки прокариот и эукариот. Структурно-функциональные особенности эубактерий, архебактерий и различных представителей эукариот.

Основные структурные компоненты клеток и методы их изучения.

Морфология бактерий. Основные формы бактерий и размеры бактериальных клеток.

Постоянные и непостоянные структуры бактериальной клетки. Химический состав и функциональное значение отдельных органоидов. Различия в структуре грамположительных и грамотрицательных бактерий. Протопласты, сферопласты и L-формы бактерий.

Основные методы исследования морфологии бактерий. Приготовление бактериальных препаратов. Простые и сложные методы окрашивания. Механизмы взаимодействия красителей со структурами бактериальной клетки. Электронно-микроскопический, трансмиссионный, сканирующий, методы исследования микроорганизмов. Особенности строения актиномицетов, спирохет, риккетсий, хламидий, микоплазм.

Особенности физиологии бактерий

Особенности метаболизма бактерий. Постоянные (конститутивные) и непостоянные (индуктивные) ферменты, генетическая регуляция. Экзо- и эндоферменты. Специфичность действия ферментов. Лимитирующие факторы (температура, концентрация водородных ионов, осмотическое давление). Методы изучения ферментативной активности бактерий и использование ее для идентификации бактерий. Использование микробов и их ферментов в биотехнологии для получения аминокислот, витаминов, гормонов, кормового белка, для обработки пищевых и промышленных продуктов. Питание бактерий. Источники азота, углерода, минеральных веществ и

ростовых факторов. Аутотрофы и гетеротрофы. Голофитный способ питания бактерий. Механизм переноса питательных веществ в бактериальную клетку. Значение ферментов периплазмы, пермеаз.

Дыхание бактерий. Энергетические потребности бактерий. Пути получения энергии у фотоаутотрофов, хемоаутотрофов, хемоорганотрофов. Аэробный и анаэробный типы биологического окисления. Аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы, микроаэрофилы, аэротолерантные. Системы защиты бактериальной клетки от токсического действия свободных кислородных радикалов.

Рост и размножение бактерий. Механизм и скорость размножения. Фазы размножения микробов. Колонии, особенности их формирования у различных видов бактерий. Периодическое и непрерывное культивирование.

Питательные среды. Требования к питательным средам.

Принципы и методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Методы создания анаэробииоза. Этапы выделения чистых культур, их идентификация.

Строение клеток эукариотных микроорганизмов

Жизненный и клеточный цикл. Размножение. Клеточная дифференциация. Спорообразование у дрожжей и мицелиальных грибов. Инцистирование простейших.

Клеточная стенка и цитоплазматическая мембрана. Строение, химический состав, функции, синтез компонентов.

Эндоплазматический ретикулум. Структура и происхождение. Функция гладкого и шероховатого ретикулума. Связь мембран ретикулума с мембранами аппарата Гольджи, цитоплазматической и ядерной мембранами. Микросомы.

Аппарат Гольджи. Строение, функции и роль в синтезе мембран, лизосом и клеточной стенки. Лизосомы; вакуоли, фагосомы, сегрегационные и пищеварительные вакуоли. Пероксисомы. Структура, состав и функции.

Митохондрии. Хлоропласты. Строение, химический состав и функция; наружная и внутренняя мембраны, тилакоиды, ДНК, белоксинтезирующий аппарат.

Цитоплазма. Жгутики и реснички. Ядро. Ядерные структуры (строение и функции): мембрана, хромосомы, ядрышко, ядерный сок. Митоз, эндомиоз. Макро- и микронуклеусы простейших.

Систематика микроорганизмов

Мир микробов: доклеточные формы (вирусы – царство Vira) и клеточные формы (бактерии, архебактерии, грибы и простейшие). Домены «Bacteria», «Archaea», «Eucarya». Домен «Bacteria» – прокариоты (истинные бактерии, или эубактерии). Домен «Archaea» – прокариоты (архебактерии). Домен «Eucarya» – эукариоты: царство Fungi (грибы); царство Stramenopila, царство растений Plantae; царство животных Animalia с подцарством Protozoa (простейшие).

Систематика грибов.

Принципы построения современных систем грибов. Основные таксономические критерии: наличие подвижных стадий, телеоморфы и типы полового процесса, анаморфы и типы бесполого размножения, особенности морфологии, химический состав клеточных структур, экологические ниши и биотопы, факторы вирулентности и др.

Характеристика грибов: хитридиомикеты (тип Chytridiomycota), зигомицеты (тип Zygomycota), аскомицеты (тип Ascomycota), базидиомикеты (тип Basidiomycota), формальный тип/группа – дейтеромикеты (Deiteromycota), или так наз. митоспоровые грибы. Особенности гифальных и дрожжевых грибов. Диморфизм грибов.

Царство Stramenopila, тип Oomycota; отличия их от грибов.

Систематика простейших.

Характеристика простейших, в том числе имеющих медицинское значение (типы *Sarcomastigophora*, *Apicomplexa*, *Ciliophora*, *Microspora*).

Систематика вирусов.

Характеристика оболочечных и безоболочечных вирусов; вирусы, имеющие двунитевую ДНК, однонитевую ДНК, плюс однонитевую РНК, минус однонитевую РНК, двунитевую РНК, идентичные плюс нитевые РНК (ретровирусы). Вирусы животных, грибов, растений, бактерий. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Лизогения.

Рост и развитие микроорганизмов

Питательные среды: элективные, дифференциально-диагностические, специальные, обогатительные, органические, неорганические, синтетические и др. Принципы и методы стерилизации посуды, сред, оборудования. Методы определения числа бактерий и их биомассы. Накопительные культуры. Чистые и смешанные культуры.

Типы питания микроорганизмов, физиологические группы

Фото- и хемо-, ауто- и гетеро-, лито- и органотрофы. Метилотрофы. Аэробные литотрофные бактерии: водородные бактерии, нитрифицирующие бактерии, серные бактерии, железобактерии и др. Аэробы, микроаэрофилы, капнофилы, факультативные анаэробы, облигатные анаэробы. Аммонифицирующие, денитрофицирующие, сульфатредуцирующие, метанообразующие и др. бактерии.

Биохимические основы жизнедеятельности микроорганизмов

Методы разрушения микроорганизмов и получения фракций. Получение очищенных ферментов. Ферментные препараты.

Поступление источников питания в клетку: механизмы пассивной и облегченной диффузии; активный транспорт, транслокация радикалов.

Принципы использования органических соединений микроорганизмами. Основные пути утилизации углеводов – гексоз и пентоз (пути Эмбдена-Мейергофа, Энтнера-Дудорова, пентозофосфатный путь). Основные пути использования ароматических соединений и углеводов.

Регуляция метаболизма у микроорганизмов

Регуляция ферментативных реакций; константы, влияние различных факторов. Роль аллостерических белков. Генетическая регуляция синтеза ферментов; механизмы. Опероны и регулоны. Катаболическая репрессия и катаболическое торможение. Роль циклического АМФ, субклеточных структур и полиферментных комплексов в регуляции метаболизма. Роль изоферментов. Регуляция синтеза ДНК и РНК, полисахаридов, полифосфатов, липидов.

Генетика микроорганизмов

Геномы микроорганизмов. Генетический код и синтез белка. Типы мутаций у микроорганизмов. Молекулярные механизмы генных мутаций. Системы генетической коррекции и репарации. Виды изменчивости. Модификационная и генотипическая изменчивость.

Генетические рекомбинации у прокариот. Конъюгация, трансформация, трансдукция. Методы локализации генов. Транспозоны, IS-элементы. Свойства плазмид. Рестрикция и модификация чужеродной ДНК. Методы генной инженерии. Генетическая рекомбинация у эукариотических микроорганизмов. Методы селекции микроорганизмов. Применение молекулярно-генетических методов для индикации микробов и диагностики инфекций

(ПЦР, методы гибридизации нуклеиновых кислот, зонды и др.). Достижения и перспективы генной инженерии.

Экология микроорганизмов

Научные и социальные предпосылки формирования экологической микробиологии. Природные микробиоценозы. Экологические связи в микробиоценозах. Симбиоз, комменсализм, нейтрализм, конкуренция, паразитизм, хищничество. Динамичность экологических связей.

Экологические среды микробов. Свободноживущие и паразитические микробы. Микрофлора почвы. Источники и пути попадания паразитических микробов в почву. Условия и сроки их выживания в почве. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Микрофлора водоемов. Источники и пути попадания паразитических микробов в водоемы. Условия и сроки выживания микробов в воде. Микробиологические показатели доброкачественности питьевой воды. Микрофлора атмосферного воздуха и воздуха жилых помещений. Пути попадания, условия и сроки выживания микробов в воздухе. Санитарно-показательные микроорганизмы воздуха.

Микробиоценозы пищевых продуктов. Специфическая и неспецифическая микрофлора. Источники и пути попадания паразитических микробов в пищевые продукты. Условия и сроки выживания в них. Микробиологические показатели доброкачественности пищевых продуктов.

Микрофлора бытовых и производственных объектов и ее роль в распространении инфекционных болезней. Принципы санитарно-микробиологических исследований. Индикация патогенных микробов в объектах окружающей среды, косвенные методы: определение общей микробной обсемененности и санитарно-показательных микроорганизмов. Роль свободноживущих микроорганизмов в формировании и развитии биосферы Земли. Концепция микробной доминанты. Участие микробов в биогеохимических циклах химических элементов, синтезе и трансформации органических веществ, поддержании планетарного радиационного баланса.

Микробиологические аспекты охраны внешней среды. Охрана от повреждающего действия техногенных факторов групп микроорганизмов, участвующих в круговороте веществ и энергии. Биологическое и техногенное загрязнение окружающей среды человека и роль микробов в биодеградациии. Микробная биодегградация народнохозяйственных материалов, лекарственных средств. Проблемы защиты биосферы от искусственных мутантов и "космических" микробов.

Микрофлора человека и ее роль.____Нормальная микрофлора тела человека (эумикробиоценоз). Аутохтонная, аллохтонная и заносная из внешней среды микрофлора тела человека. Понятие об экотопах (стерильные и нестерильные экотопы организма). Микрофлора кожи, дыхательных путей, пищеварительной и урогенитальной системы. Микрофлора ротовой полости. Ее антиинфекционная, детоксикационная, иммунизаторная, метаболическая роль. Колонизационная резистентность кишечника как естественный барьер бактериальной защиты кишечника человека. Роль колонизационной резистентности в предупреждении и развитии экзогенных и эндогенных инфекционных заболеваний. Способы повышения колонизационной резистентности. Селективная и тотальная деконтаминация. Методы изучения роли нормальной микрофлоры тела человека. Гнотобиология. Факторы, оказывающие влияние на количественный и качественный состав микрофлоры тела человека. Дисбиоз (дисбактериоз): методы изучения, условия возникновения, лабораторная диагностика, практическая значимость исследования на дисбактериоз. Препараты для восстановления нормальной микрофлоры человека (эубиотики). Действие химических и физических экологических факторов на микроорганизмы. Влияние температуры, реакции среды, высушивания, излучений, ультразвука, атмосферного и осмотического давления, химических веществ разных классов. Механизмы повреждающего действия указанных факторов. Стерилизация. Цели,

принципы, методы, аппаратура. Контроль качества стерилизации. Дезинфекция. Асептика. Антисептика.

Микробная биотехнология

Биотехнология как междисциплинарная область научно-технического прогресса.

Техническая микробиология и ее значение в развитии современной биотехнологии.

Роль микроорганизмов: в виноделии, при хлебопечении; в производстве молочных продуктов, этанола, глицерина, ацетона, бутанола, органических кислот, полисахаридов, аминокислот, гормонов, вакцин, антибиотиков, инсулина, иммуномодуляторов, энтомопатогенных препаратов и др. Методы получения и контроля штаммов-продуцентов биологически активных веществ. Методы очистки продуктов. Имобилизованные биокатализаторы. Промышленные и лабораторные биореакторы. Основные виды сырья.

Биогеотехнология. Роль бактерий в получении металлов, в повышении нефтеотдачи пластов, в разрушении нефти и рекультивации нефтезагрязненных почв, водоемов, а также в снижении метаноопасности угольных пластов.

Микробиологические основы антимикробной профилактики и терапии

История развития химиотерапии. Принципы антимикробной химиотерапии, понятие о химиотерапевтических препаратах, химиотерапевтическом индексе. Открытие сульфаниламидов, антиметаболитный механизм действия сульфаниламидных и других химиотерапевтических препаратов. Роль П. Эрлиха, Г. Домарка в развитии химиотерапии. А. Флеминг, З. Ваксман, история открытия антибиотиков пенициллина и стрептомицина. Антибиотики, определение понятия, требования к антибиотикам. Биологическая роль в природе. Микробный антагонизм, его механизмы, микроорганизмы антагонисты - продуценты антибиотиков. Классификация антибиотиков по химическому строению, по происхождению, способам получения (биологический синтез, химический синтез, полусинтетический синтез), механизму, спектру антимикробного действия. Механизм действия антибиотиков на микробную клетку: ингибиторы синтеза пептидогликана клеточной стенки, синтеза белка, нуклеиновых кислот, пуринов и аминокислот, ингибиторы мембраны и плазматической мембраны у микроскопических грибов. Бактерицидное и бактериостатическое действие антибиотиков. Единицы измерения антимикробной активности антибиотиков. Методы изучения антибиотикочувствительности бактерий *in vitro* (метод серийных разведений, диффузии в агар) и *in vivo* (на модели безмикробных животных). Антимикробные препараты хинолонового ряда (ломефлоксацин, цiproфлоксацин, офлоксацин, норфлоксацин и др.). Механизм их действия. Пути формирования устойчивости к данной группе антимикробных препаратов. Принципы разработки индивидуальных рациональных схем антибиотикотерапии для больных хроническими инфекциями с использованием гнотобиологической технологии. Побочное действие антибиотиков. Осложнения антибиотикотерапии со стороны макроорганизма: токсическое действие препарата, дисбактериозы, аллергическое, иммунодепрессивное воздействие на организм, эндотоксический шок. Побочное действие на микроорганизм: формирование атипичных форм микробов. Формирование антибиотикорезистентных и антибиотикозависимых форм микробов. Генетические и биохимические механизмы лекарственной устойчивости. Пути преодоления лекарственной устойчивости бактерий. Противовирусные химиотерапевтические препараты и индукторы интерферона, механизмы их противовирусного действия. Противогрибковые антибиотики и химиотерапевтические препараты (антимикотики).

Противопротозойные химиотерапевтические препараты.

ЧАСТНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Определение, цели, задачи и методы частной медицинской микробиологии.

Грамположительные кокки. Эволюция кокковой группы бактерий. Их общая характеристика.

Стафилококки. Характеристика токсинов и ферментов патогенности. Патогенез стафилококковых инфекций, их роль в госпитальных инфекциях. Особенности иммунитета. Методы микробиологической диагностики стафилококковых процессов.

Стрептококки. Характеристика токсинов и ферментов патогенности. Патогенез стрептококковых инфекций. Особенности иммунитета. Методы микробиологической диагностики стрептококковых заболеваний.

Этиологическая и патогенетическая роль стрептококков группы А при респираторных инфекциях, рожистом воспалении, ангине, скарлатине, остром гломерулонефрите, ревматизме, стоматологических заболеваниях, сепсисе и др.

Стрептококк пневмонии – пневмококк. Факторы патогенности. Этиологическая и патогенетическая роль стрептококка пневмонии в патологии человека. Микробиологическая диагностика. Патогенность для человека и животных.

Анаэробные грамположительные кокки - пептококки, пепто-стрептококки. Факторы патогенности. Роль в патологии человека. Методы микробиологической диагностики.

Грамотрицательные кокки

Нейссерии. Патогенные и условно-патогенные нейссерии. Патогенность для человека. Внутриклеточный паразитизм.

Менингококки. Патогенез менингококковой инфекции. Микробиологическая диагностика. Препараты для специфической профилактики и этиотропного лечения.

Гонококки. Патогенез гонококковой инфекции. Микробиологическая диагностика острой и хронической гонореи. Перспективы специфической профилактики. Этиотропное лечение гонореи и бленореи.

Анаэробные грамотрицательные кокки - вейлонеллы. Факторы патогенности. Роль в патологии человека. Методы микробиологической диагностики.

Энтеробактерии. Общая характеристика, их эволюция. Антигенная структура. Ферменты. Токсины. Бактерионосительство.

Эшерихии. Физиологическая роль в кишечнике человека и санитарно-показательное значение эшерихий, их значение в генетических и генно-инженерных работах. Диареогенные эшерихии, их дифференциация от условно-патогенных. Микробиологическая диагностика энтеральных и парентеральных эшерихиозов. Этиотропное лечение.

Сальмонеллы. Классификация по Кауфману-Уайту. Патогенность для человека и животных. Сальмонеллы - возбудители брюшного тифа и паратифов А, В. Патогенез заболеваний. Патогенетические основы микробиологической диагностики. Особенности иммунитета. Бактерионосительство. Специфическая профилактика и этиотропная терапия. Сальмонеллы - возбудители сальмонеллезов. Патогенез. Роль энтеро- и эндотоксинов в возникновении диарейного синдрома. Микробиологическая диагностика. Принципы лечения. Сальмонеллы - возбудители госпитальных инфекций.

Шигеллы. Патогенез дизентерии. Роль факторов инвазии, распространение, токсины Шига и шигоподобные токсины. Иммунитет. Методы микробиологической диагностики. Проблема специфической профилактики. Этиотропная терапия.

Клебсиеллы. Их роль в патологии. Характеристика клебсиелл пневмонии, оспы, риносклеромы. Микробиологическая диагностика. Проблемы специфической профилактики. Этиотропная терапия.

Протей. Виды. Этиологическая и патогенетическая роль протей при гнойной и смешанных инфекциях, при пищевой токсикоинфекции. Роль во внутрибольничных инфекциях. Лабораторная диагностика.

Иерсинии. Возбудитель чумы, история изучения, биологические свойства. Патогенез, иммунитет, методы микробиологической диагностики и специфической профилактики.

Иерсинии - возбудители псевдотуберкулеза и энтероколита. Патогенность для человека и животных. Лабораторная диагностика. Терапия, специфическая профилактика.

Представители других родов семейства энтеробактерий, играющих роль в патологии человека Гафния, Серрация, Эдвардсиелла, Провиденция и др. Методы микробиологической диагностики, биохимические и серологические методы идентификации. Роль этих возбудителей во внутрибольничных инфекциях.

Возбудитель туляремии

Патогенез, иммунитет, методы микробиологической диагностики и специфической профилактики туляремии.

Вибрионы

Таксономия. Характеристика основных свойств.

Холерные вибрионы, биологические свойства, биовары. Классификация вибрионов по Хейбергу. Факторы патогенности. Токсины и их характеристика. Патогенез и иммунитет при холере. Методы микробиологической диагностики. Специфическая профилактика и терапия холеры. Роль вибрионосителей в распространении холеры.

Парагемолитический вибрион. Культуральные, биохимические и серологические признаки. Биовары. Патогенность для человека. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Бруцеллы. Таксономия. Морфологические, культуральные, биохимические признаки. Антигенное строение. Дифференциация бруцелл. Патогенность для человека и животных. Факторы патогенности. Патогенез и иммунитет при бруцеллезе. Методы микробиологической диагностики. Препараты специфической профилактики и терапии.

Бордетеллы. Возбудитель коклюша. Патогенность для человека. Патогенез заболевания у человека. Иммунитет. Лабораторная диагностика. Дифференциация возбудителей коклюша, паракоклюша и бронхосептикоза. Специфическая профилактика. Этиотропная терапия.

Спирохеты. Таксономия. Общая характеристика и дифференциация патогенных спирохет.

Трепонемы.

Возбудитель сифилиса. Морфологические, культуральные свойства. Патогенез и иммуногенез. Микробиологическая диагностика и специфическая терапия.

Возбудитель тропических трепонематозов - беджель, фрамбезия, пинта. Морфологические и культуральные свойства возбудителей. Пути заражения человека. Течение заболевания у человека. Микробиологическая диагностика.

Боррелии. Возбудители эпидемического и эндемического возвратных тифов, болезни Лайма. Морфологические и культуральные свойства. Патогенез и иммунитет. Микробиологическая диагностика. Специфическая профилактика, лечение.

Лептоспиры. Таксономия. Характеристика и дифференциация основных свойств. Возбудители лептоспироза. Морфологические, культуральные свойства. Патогенность для человека и животных. Серовары лептоспир. Патогенез лептоспирозов. Иммунитет. Микробиологическая диагностика. Специфическая профилактика. Лечение.

Кампилобактерии и геликобактерии. Таксономия. Морфологические, культуральные, биохимические и серологические свойства. Патогенность для человека и животных. Патогенез кампилобактериозов у человека. Роль геликобактерий в возникновении

язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Легионеллы. Таксономия. Характеристика основных свойств легионелл. Экология. Распространение легионелл во внешней среде. Возбудитель болезни легионеров. Морфологические, культуральные, биохимические признаки. Антигенное строение. Патогенность для человека. Патогенность заболевания. Микробиологическая диагностика. Профилактика. Лечение.

Псевдомонады. Таксономия. Экология. Резистентность. Синегнойная палочка. Биологические свойства. Факторы патогенности. Патогенность для человека. Роль в возникновении внутрибольничных инфекций. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Бациллы. Таксономия. Экология. Возбудитель сибирской язвы. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Резистентность. Патогенность для человека и животных. Факторы патогенности, токсины. Патогенез заболевания у человека, иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическое лечение и профилактика сибирской язвы.

Клостридии. Таксономия. Экология. Биологические свойства. Анаэробноз. Резистентность и факторы окружающей среды. Факультативный паразитизм и патогенность для человека. Локализация в организме. Токсичность. Генетический контроль токсинообразования.

Клостридии раневой анаэробной инфекции.

Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности, токсины. Энтеротоксин и его роль при пищевой токсикоинфекции. Патогенез раневой анаэробной инфекции. Роль микробных ассоциаций в патогенезе. Антитоксический иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическое лечение и профилактика.

Клостридии столбняка. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности, токсины. Патогенез заболевания. Столбняк у новорожденных детей. Антитоксический иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическое лечение и профилактика столбняка.

Клостридии ботулизма. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности, ботулотоксины, патогенез заболевания. Антитоксический иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическое лечение и профилактика ботулизма.

Клостридии псевдомембранозного колита.

Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Микробиологическая диагностика, этиотропное лечение.

Бактероиды. Таксономия. Экология. Биологические свойства. Факторы патогенности. Патогенность для человека. Иммунитет. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Листерии. Таксономия. Экология. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Патогенность для животных. Токсинообразование. Патогенез заболеваний у человека. Иммунитет. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты. Профилактика.

Фузобактерии, пропионибактерии, эубактерии. Классификация. Экология. Резистентность. Биологические свойства. Патогенность.

Коринебактерии. Таксономия. Экология. Возбудитель дифтерии. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Резистентность. Биовары. Дифференциация возбудителя дифтерии и условно-патогенных коринебактерий. Факторы патогенности, дифтерийный токсин, генетический контроль его образования. Патогенез. Антитоксический иммунитет. Бактерионосительство. Лабораторная диагностика. Специфическое лечение и профилактика.

Микобактерии. Таксономия. Экология.

Возбудитель туберкулеза. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные и аллергенные свойства. Особенности химического состава и резистентность. Факторы патогенности. Туберкулин. Патогенез туберкулеза, особенности иммунитета. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты. Специфическая профилактика. Возбудители микобактериозов.

Возбудитель лепры. Морфология, культивирование. Патогенез заболевания, иммунитет. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Актиномицеты. Возбудитель актиномикоза. Экология. Резистентность. Морфологические и культуральные свойства. Патогенез заболевания. Иммунитет. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты. Иммуноterapia. Профилактика актиномикоза.

Нокардии. Классификация. Экология. Биологические свойства. Патогенез нокардиоза. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Риккетсии. Таксономия риккетсий.

Возбудители эпидемического сыпного тифа и болезни Брилля-Цинссера, эндемического сыпного тифа, клещевого сыпного тифа (северо-азиатского риккетсиоза), лихорадки цуцугамуши. Возбудитель Ку-лихорадки. Биологические свойства. Экология. Хозяева и переносчики. Резистентность. Культивирование. Внутриклеточный паразитизм. Антигенная структура. Токсинообразование. Патогенность для человека и животных. Иммунитет. Лабораторная диагностика риккетсиозов. Антимикробные препараты. Специфическая профилактика.

Хламидии. Таксономия. Биологические свойства. Экология. Резистентность. Культивирование. Внутриклеточный паразитизм. Антигенная структура. Факторы патогенности.

Возбудитель орнитоза. Патогенность для человека и птиц. Патогенез и иммунитет. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Возбудитель трахомы. Патогенность для человека. Роль в урогенитальной патологии. Конъюнктивит новорожденных (бленорея с включениями), элементарные тельца Провачека-Гальбершtedтера. Венерический лимфогранулематоз. Патогенез. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты. Профилактика. Роль в патологии верхних дыхательных путей (*C. pneumoniae*).

Микоплазмы. Таксономия. Биологические свойства. Экология. Резистентность. Культивирование. Внутриклеточный паразитизм. Антигенная структура. Патогенность.

Микоплазмы - возбудители пневмонии, острых респираторных заболеваний, уретритов, эндокардитов. Роль микоплазм в патологии беременности и поражении плода. Микоплазмы ротовой полости. Патогенез и иммунитет. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты. Профилактика.

Патогенные грибы.

Патогенные грибы. Систематика. Экология. Биологические свойства. Резистентность. Факторы патогенности, токсины. Чувствительность к антибиотикам.

Дрожжеподобные грибы рода Кандида.

Морфологические и культуральные свойства. Патогенез для человека. Факторы, способствующие возникновению кандидоза (дисбактериоз и др.). Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Дерматомицеты (дерматофиты) - несовершенные грибы-возбудители дерматомикозов: эпидермофитии, трихофитии, фавуса (парши). Морфологические и культуральные свойства. Патогенность для человека. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Возбудители глубоких микозов: бластомикозов (северо- и южно-американского), гистоплазмоза, криптококкоза, кокцидиоза. Морфологические и культуральные свойства. Патогенность для человека. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Возбудители аспиргиллеза, пенициллина и др.

Морфологические и культуральные свойства. Патогенность для человека. Лабораторная диагностика. Антимикробные препараты.

Патогенные простейшие.

Патогенные простейшие. Систематика. Экология. Биологические свойства.

4.4. Научная специальность 1.5.15. Экология

Раздел 1. Экология как наука

Предмет, содержание и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866). История становления экологии как современной мировоззренческой науки. Взаимоотношения экологии с другими науками. Дисциплины, пограничные с экологией.

Раздел 2. Жизнь как особая форма существования материи

Историческое развитие понятий о сущности жизни. Происхождение жизни и особенности живой материи. Определения жизни. Отличие живого от неживого. Развитие взглядов о происхождении жизни на Земле. Идеалистический и материалистический подход.

Живое как открытая система. Основные особенности живых систем: саморегуляция, самовоспроизведение, устойчивость (гомеостазис). Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, организменный, популяционно-видовой, биосферный; элементарные единицы, процессы и механизмы регуляции каждого уровня. Непрерывность существования жизни.

Раздел 3. Биосфера как глобальная экосистема

Понятие и границы биосферы. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Положение о современной биосфере и палеобиосферах, или былых биосферах. Живое вещество, его свойства и функции в биосфере. Принцип Ле-Шателье – Брауна.

Бессмертность биосферы с энергетической точки зрения. Эволюция биосферы. Учение о ноосфере. Природные ресурсы биосферы. Классификация ресурсов по признакам исчерпаемости и видам хозяйственного использования. Человек в биосфере. Человек как биологический вид, среда обитания человека. Популяционные характеристики. Демографический взрыв и особенности роста народонаселения развитых и развивающихся стран. Экономическое неравенство в мире – как причина многих экологических катастроф. Техногенная цивилизация и биосфера. Особенности действия антропогенных факторов на биоту и окружающую среду. Особенности современного экологического кризиса и глобальные проблемы человечества.

Раздел 4. Основы общей экологии

Организм и среда

Экология как часть биологии. Связи организмов в экосистемах. Функциональные группы организмов в биосфере (продуценты, консументы, редуценты). Источники энергии растительных и животных организмов.

Типы размножения организмов. Онтогенез, метаморфоз, жизненные циклы в онтогенезе.

Адаптация. Виды адаптаций: анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие; типы адаптаций: фенотипическая и генотипическая адаптации. Норма реакции. Преадаптация.

Экологические факторы

Экологические факторы, классификация. Ограничивающий фактор, экологический оптимум, экстремум. Сигнальная роль факторов.

Понятие среды обитания. Основные среды обитания: водная, наземно-воздушная, почвенная, живой организм иного вида. Биологические особенности паразитов как

адаптация. Сходство адаптивных особенностей организмов разных систематических групп как результат приспособления к сходным условиям существования. Экологические группы, экологические типы, жизненные формы и их классификация. Влияние организма на среду обитания. Связи организмов в экосистемах.

Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы: основные, ведущие и второстепенные. Совокупное действие экологических факторов. Биотические факторы. Формы биотических взаимоотношений. Ресурсы среды. Законы, определяющие взаимодействие факторов среды на организмы. Общие закономерности воздействия экологических факторов: влияние факторов на биологические системы разного уровня, важность установления предельно допустимых концентраций и относительность их значений, многолетние наблюдения за состоянием экосистем и математические модели.

Среды жизни

Водная, наземно-воздушная, почвенная среда обитания.

Водная среда. Типы водных экосистем. Физико-химические свойства воды. Значение солености для водных обитателей. Концентрационная способность водных организмов - на чем она основана. Растворенные в воде газы. Температурная стратификация и термоклин.

Наземно-воздушная среда. Приспособления организмов к воздушной, наземной, или наземно-воздушной среде. Природные факторы, постоянно действующие в этой среде.

Почва как среда обитания. Определение почвы, состав и виды почв, почвообразование. Почвенные генетические горизонты и минерализация органического вещества в них. Роль организмов, населяющих почву, в круговороте веществ в природе. Что составляет основу плодородия почвы. Значение кислотности почвы.

Экосистемный уровень жизни

Экосистемы – основные звенья биосферы. Организация (структура) экосистем: блоковая модель экосистемы. Основные экосистемы Земли. Трофическая структура экосистемы и круговорот вещества в ней. Взаимоотношения организмов (внутривидовые и межвидовые), включая взаимоотношения организмов, занимающих разные ниши, но связанных сложными взаимоотношениями. Экологическая ниша. Правило конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе. Жизненные формы организмов. Продуктивность и биомасса экосистем: общие определения, экологические параметры продуктивности, пирамиды чисел. Динамика и развитие экосистем. Сукцессии. Стабильность и устойчивость экосистем. Естественные и искусственные экосистемы, механизмы их устойчивости. Энергетика экосистем.

Преобразование энергии в системах

Энергия – источник жизни, основа и средство управления всеми природными и общественными системами. Законы термодинамики в экологии. Действие законов термодинамики при фотосинтезе и функционировании естественных и искусственных экосистем. Преобразование энергии в живой материи. Законы, отражающие потоки энергии в экосистемах. Принцип Ле-Шателье-Брауна и пределы допустимых энергозатрат при эксплуатации природных и искусственных экосистем.

Раздел 5. Глобальные проблемы экологии

Загрязнение биосферы. Нарушение среды обитания. Загрязнение окружающей среды: определение, классификация и масштабы воздействия. Источники загрязнения биосферы. Антропогенный круговорот веществ (ресурсный цикл). Воздействие загрязнения на геосферу: атмосферу, литосферу и гидросферу. Воздействие на биотические сообщества: растительный и животный мир.

Снижение биоразнообразия. Особые виды воздействия на биосферу: шумовое воздействие, загрязнение отходами производства, биологическое загрязнение.

Экстремальные воздействия на биосферу, связанные с деятельностью человека и стихийными бедствиями. Процесс урбанизации. Экология города. Энергопотребление в биосфере. Рост энергопотребления и уровень жизни населения планеты.

Глобальные проблемы биосферы и пути их решения. Глобальное изменение климата. Низкоуглеродная экономика и энергосберегающие технологии – пути снижения климатических рисков.

Раздел 6. Принципы охраны окружающей среды

Современные проблемы охраны окружающей среды и рациональное природопользование. Защита окружающей среды от антропогенных воздействий. Экологический кризис и экологическая катастрофа. Зоны экологического неблагополучия и экологического бедствия. Оценка качества окружающей среды. Нормирование экологических нагрузок. Пути решения проблемы обращения с отходами производства и потребления. Плата за размещение отходов.

Правовое регулирование экологического использования. Экологическое законодательство России. Международное экологическое право. Объекты и субъекты экологического права. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования. Понятие экологически значимой информации.

Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Особенности правового режима экологически неблагополучных территорий. Особо охраняемые территории и природные объекты. Экономические аспекты природопользования. Инструменты экологического управления. Регламентация воздействия на биосферу. Основные нормативы допустимых воздействий, производственно-хозяйственные нормативы (выбросы, сбросы и другие антропогенные нагрузки). Пути и методы сохранения целостности биосферы. Оценка воздействия на окружающую среду.

Раздел 7. Экологическая перспектива развития человечества

Причина кризиса – противоречия во взаимоотношениях общества и природы. Эволюция биосферы в условиях антропогенного пресса. Понятие "устойчивого развития", данное МКОРС (1987). Теоретические основания устойчивого развития систем. Пути поддержания экологической безопасности человечества. Изменение мировоззренческой стратегии человечества. Ноосферное мировоззрение – альтернатива потребительскому антропоцентризму.

Раздел 8. Биомониторинг и биоиндикация

Понятие мониторинга. Цель, состав, роль мониторинга в системе оценки окружающей среды.

Приоритетные направления мониторинга окружающей среды. На чем основывается определение приоритетности?

Система мониторинга в России. Единая государственная система экологического мониторинга в России.

Виды мониторинга. Объекты и субъекты мониторинга. Из каких типов состоит система глобального атмосферного фоновый мониторинга? Методы и организация комплексных экологических исследований. На чем основан экосистемный подход в мониторинговых наблюдениях?

Аэрокосмический мониторинг. Технологическая схема аэрокосмического мониторинга.

На чем основана компьютерная технология обработки и анализа материалов дистанционных съемок? Основные показатели и критерии оценки состояния окружающей среды. Растительные, зоологические и почвенные индикаторы зон экологической нормы, риска, кризиса и бедствия.

5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям

5.1. Научная специальность 1.5.2. Биофизика

1. Предмет и задачи биофизики.
2. Основы микродозиметрии ионизирующих излучений.
3. Записать алгоритм расчета доверительного интервала.
4. Методологические вопросы биофизики. История развития отечественной биофизики.
5. Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений.
6. Охарактеризовать программу расчета доверительного интервала.
7. Основные особенности кинетики биологических процессов.
8. Общая характеристика процессов поглощения энергии различных видов ионизирующей радиации.
9. Записать и охарактеризовать модель роста массы человека.
10. Математические модели. Принципы построения математических моделей биологических систем.
11. Механизмы поглощения рентгеновского и гамма- излучений, нейтронов, ускоренных заряженных частиц.
12. Записать программу расчета массы и роста человека.
13. Динамические модели биологических процессов. Линейные и нелинейные процессы.
14. Относительная биологическая эффективность различных видов ионизирующей радиации.
15. Записать уравнение реакции 1-го и 2-го порядка. Как определить константу химической реакции из эксперимента?
16. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамических свойств биологических процессов.
17. Действие ионизирующих излучений на многоклеточный организм.
18. Нарисовать принципиальную схему для определения емкости биомембран.
19. Понятие о фазовой плоскости. Стационарные состояния биологических систем. Устойчивость стационарных состояний.
20. Особенности и механизмы фотоэнергетических реакций бактериородопсина и пигмента родопсина.
21. Нарисовать простейшие эквивалентные схемы биообъектов.
22. Кинетика ферментативных реакций.
23. ДНК как основная внутриклеточная мишень при летальном действии ультрафиолетового света. Эффекты фоторепарации и фотозащиты.
24. В чем сущность метода определения емкости при замыкании на сопротивление?
25. Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные процессы.
26. Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран.
27. Каковы основные электрокинетические явления в биологических объектах? Методы их регистрации и измерения. ξ – потенциал дрожжевых клеток.
28. Модели экологических систем.
29. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий.
30. Что такое реобаза и хронаксия? Как их определить экспериментально?
31. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов. Энтропия.
32. Рецепция медиаторов и гормонов. Проблема клеточного узнавания. Механизмы взаимодействия клеточных поверхностей.

33. Какой вид имеет дифференциальное уравнение, описывающее простейшие представления Бернштейна?
34. Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина.
35. Фоторецепция. Строение зрительной клетки.
36. Сформулируйте закон Био. Покажите на ЭВМ изменение интенсивности светового пучка при прохождении через оптически активную среду.
37. Пространственная конфигурация биополимеров. Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи.
38. Показать последовательность обучения и тестирования нейронной сети. Что такое внешняя выборка?
39. Современная трактовка гомеостаза в рамках третьей парадигмы.
40. Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в биомедицинских системах.
41. Свойства систем 1-го и 2-го типа по W. Weaver
42. Опишите каждый уровень построения движения по Н.А. Бернштейну (руброспинальный (А), таламопаллидарный (В), пирамидностриальный (С), кортикальный (D), идеаторный уровня (Е)).
43. Неопределенности 2-го типа в организации якобы произвольных движений (на примере теппинга).
44. Расчёт функций распределения $f(x)$ для тремора и теппинга – различия по k .
45. Ограниченность стохастического подхода в описании любых движений.
46. Отсутствие детерминированного хаоса в динамике тремора и теппинга.
47. Аналог принципа неопределенности Гейзенберга для биосистем – complexity.
48. Кинематика в случае детерминистского и стохастического описания движения
49. Патология и выздоровление с позиции эволюции гомеостаза.
50. Современная трактовка гомеостаза в рамках третьей парадигмы.

5.2. Научная специальность 1.5.5. Физиология человека и животных

1. Физиология как наука, ее классификация и связь с другими науками.
2. Сущность условных и безусловных рефлексов по И.П. Павлову.
3. Сущность рефлекторного механизма деятельности ЦНС.
4. Рефлекс – основная форма нервной деятельности, его виды и необходимые условия образования (рефлекторный механизм деятельности ЦНС).
5. Центральная нервная система, ее основные функции и рефлекторные механизмы деятельности. Нейроны как основные структурно-функциональные элементы ЦНС. Синаптическая связь между нейронами.
6. Рефлекторная дуга (кольцо), ее составные части. Элементарные двигательные рефлексы у человека (сухожильные и др.).
7. Торможение в ЦНС и его механизмы. Значение торможения в регуляции физиологических функций. Виды торможения.
8. Вегетативная нервная система (ВНС) и ее анатомо-физиологические особенности.
9. Раздражители и их классификация.
10. Принципы рефлекторной теории – детерминизм, анализ и синтез, структурность.
11. Пороговая сила раздражения – реобазы и хроноксия (кривая сила – время).
12. Типы ВНД в зависимости от свойств нервных процессов: силы, уравновешенности, подвижности.
13. Виды синапсов в ЦНС и их значение.
14. Высшая нервная деятельность. Физиологические механизмы образования и проявления условных рефлексов. Роль условных рефлексов в приспособлении организма к изменениям во внешней и внутренней среде, в обучении двигательным навыкам.

15. Вегетативная нервная система (ВНС) и ее роль в регуляции вегетативных функций и поддержании гомеостаза. Строение и функции симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Адаптационно-трофическая функция ВНС.
16. Понятие о нервно-мышечном (двигательном) аппарате. Двигательные единицы (ДЕ) и их классификация. Функциональные особенности различных типов ДЕ (порог активации, скорость и сила сокращения, утомляемость и др.). Значение типа ДЕ при различных видах мышечной деятельности.
17. Строение и функции мышц.
18. Механизм сокращения мышц.
19. Мышечная композиция. Функциональные особенности разных типов мышечных волокон (медленные и быстрые). Их роль в проявлении мышечной силы, скорости и выносливости.
20. Общие сведения о ЦНС и ее функции.
21. Принципы координации деятельности ЦНС и понятие о функциональных системах организма.
22. Энергетика мышечного сокращения.
23. Торможение условных рефлексов: условное и безусловное, внешнее и внутреннее.
24. Биоэлектрическая активность головного мозга в состоянии покоя и сна (ритмы ЭЭГ).
25. Память как свойство ВНД, ее формы и виды.
26. Определение и значение гомеостаза – примеры констант организма человека.
27. Электрические явления в нерве и мышце.
28. Диоптрика глаза: аккомодация, рефракция и астигматизм (бинокулярное зрение, острота зрения).
29. Общая характеристика сенсорных систем. Значение зрения и слуха в спорте, труде.
30. Зрительная сенсорная система и ее роль в регуляции движений.
31. Слуховая сенсорная система и ее роль в регуляции движений.
32. Вестибулярная сенсорная система и ее роль в регуляции движений.
33. Строение и функции моторной (двигательной) сенсорной системы. Проприорецепторы скелетных мышц и их роль в управлении движениями.
34. Механизм цветового зрения глаза человека (трехкомпонентная теория).
35. Легочная вентиляция (минутный объем дыхания) и факторы, ее определяющие в покое и при мышечной работе. Способы определения легочной вентиляции, дыхательного объема, частоты дыхания и жизненной емкости легких.
36. Обмен газов в легких. Газовый состав вдыхаемого (атмосферного), альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Диффузия газов через легочную мембрану. Величина парциального давления газов в легких и напряжения газов в артериальной, венозной крови и в тканях.
37. Транспорт кислорода кровью. Гемоглобин и его соединения. Кислородная емкость крови, факторы, ее определяющие, и ее роль в обеспечении кислородом работающих мышц.
38. Транспорт CO_2 кровью.
39. Обмен газов между кровью и тканями. Диффузия O_2 и CO_2 . Роль миоглобина. Артериовенозная разность (АВР) по кислороду в покое и при мышечной работе разной мощности.
40. Оксигемоглобин и факторы, определяющие скорость его диссоциации в тканях. Понятие о сдвиге кривой диссоциации гемоглобина вправо (эффект Бора).
41. Потребление организмом кислорода в покое и при мышечной работе разной мощности. Методы определения потребления O_2 и выделения CO_2 .
42. Максимальное потребление кислорода (МПК). Абсолютное и относительное МПК. Признаки достижения МПК. Факторы, определяющие и лимитирующие МПК.
43. Альвеолярная вентиляция. Анатомическое и физиологическое мертвое пространство. Оценка эффективности легочной вентиляции, вентиляционный эквивалент кислорода.

44. Регуляция дыхания в покое. Дыхательный центр. Хеморецепторные и механорецепторные рефлексы. Влияние гиперкапнии и гипоксии на легочную вентиляцию. Задержка дыхания и произвольная гипервентиляция.
45. Особенности регуляции дыхания при мышечной работе. Роль центральных и периферических нервно-рефлекторных влияний в регуляции дыхания. Гуморальные механизмы в регуляции дыхания при работе.
46. Функции пищеварительного аппарата. Физиологические механизмы из регуляции. Значение работ И.П. Павлова в изучении физиологических механизмов пищеварения. Чувство голода. Пищеварение в полости рта.
47. Пищеварение в желудке и кишечнике, механизмы его регуляции. Всасывание питательных веществ. Влияние мышечной работы на процессы пищеварения и всасывания.
48. Физиология эндокринной системы. Механизмы действия гормонов на физиологические функции организма человека. Связь нервной и гуморальной регуляции функций организма.
49. Гормоны гипофиза, их значение для жизнедеятельности. Роль гормонов гипофиза в регуляции функций других желез внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система.
50. Гормоны щитовидной железы (тироксин, трийодтиронин) и их роль в жизнедеятельности организма, влияние на энергетический обмен.
51. Гормоны коркового слоя надпочечников, их роль в жизнедеятельности организма и в долговременной адаптации к мышечной деятельности.
52. Гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин и норадреналин). Симпатoadреналовая система и ее роль в процессе срочной адаптации организма к мышечной работе и психоэмоциональным напряжениям.
53. Понятие об общем адаптационном синдроме (стрессе), его стадии. Роль желез внутренней секреции в формировании срочных и долговременных адаптивных реакций.
54. Гормоны половых желез и их роль в жизнедеятельности организма. Влияние половых желез на белковый обмен.
55. Физиологические механизмы обмена веществ. Понятие об ассимиляции, диссимиляции, анаболизме и катаболизме. Роль белков в организме. Белковый обмен во время мышечной работы и в период восстановления.
56. Обмен жиров. Роль жиров в энергообеспечении мышечной работы.
57. Обмен углеводов в покое и при мышечной работе. Значение запасов углеводов для мышечной работоспособности.
58. Обмен воды и минеральных веществ, его значение для обеспечения мышечной работоспособности. Чувство жажды. Роль почек в водно-солевом обмене. Питьевой режим при физических упражнениях разной мощности и длительности.
59. Физиология энергетического обмена. Энергетический баланс организма. Методы определения расхода энергии. Прямая и непрямая калометрия. Калорический эквивалент кислорода.
60. Регуляция температуры тела. Терморецепторы, центры терморегуляции. Особенности терморегуляции при мышечной работе. Рабочая гипертермия.
61. Система крови. Объем, состав и функции крови. Гематокрит. Кислотно-щелочное состояние и активная реакция крови в покое и при мышечной работе разного характера и мощности. Буферные системы крови.
62. Плазма крови. гомеостатические константы крови. Осмотическое и онкотическое давление плазмы, их роль в трансапиллярном обмене веществ. Изменения в плазме крови при мышечной работе.
63. Эритроциты, их количество и функции. Изменения в связи с мышечной работой, истинный и ложный эритроцитоз. Кровотечение.

64. Лейкоциты, их состав и функции. Миогенный лейкоцитоз.
65. Тромбоциты. Механизмы свертывания крови. Свертывающая и противосвертывающая системы крови, их изменения при мышечной работе.
66. Изменения крови при мышечной деятельности. Рабочая гемоконцентрация и ее механизмы.
67. Сердце как насос. Структурные и функциональные особенности сердечной мышц. Автоматия и подводящая система сердца. Электрокардиограмма.
68. Показатели работы сердца. Минутный объем кровообращения и показатели, определяющие его. Связь деятельности сердца с мощностью работы (потреблением кислорода).
69. Систолический (ударный) объем крови, факторы, его определяющие. Изменение систолического объема в зависимости от положения тела, вида и мощности физической работы.
70. Частота сердечных сокращений в покое и при мышечной работе разной мощности. Влияние на ЧСС положения тела в пространстве.
71. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца в покое и при мышечной работе.
72. Гемодинамика. Основные законы гемодинамики. Объемная и линейная скорости кровотока. Время кругооборота крови. Особенности кровотока в различных органах и сосудистых зонах в покое и при мышечной работе.
73. Артериальное давление. Факторы, определяющие систолическое, диастолическое и пульсовое давление. Изменение АД при различных видах мышечной работы.
74. Движение крови по венам. Значение венозного возврата крови для величины минутного объема кровообращения. Механизмы регуляции венозного возврата.
75. Сопротивление кровотока в сосудах и факторы, его определяющие. Изменение сосудистого сопротивления при мышечной работе.
76. Нервная и гуморальная регуляция сосудистого сопротивления и артериального давления в покое и при мышечной деятельности.

5.3. Научная специальность 1.5.11. Микробиология

1. Основные принципы классификации микробов.
2. Морфологические и тинкториальные свойства бактерий. Методы окраски. Методы микроскопии (люминесцентная, темнопольная, фазово-контрастная, электронная).
3. Структура и химический состав бактериальной клетки. Особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий.
4. Особенности биологии вирусов. Принципы классификации вирусов. Структура и химический состав вирусов и бактериофагов.
5. Способы получения энергии бактериями (дыхание, брожение). Методы культивирования анаэробов. Типы и механизмы питания бактерий.
6. Основные принципы культивирования бактерий. Искусственные питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам.
7. Нормальная микрофлора организма человека и ее функции.
8. Понятие о химиотерапии и химиотерапевтических препаратах. Механизмы действия сульфаниламидов и хинолонов. Антибиотики: классификация по источнику получения, способу получения. Классификация по химической структуре, по механизму и спектру действия. Осложнение антибиотикотерапии, их предупреждение.
9. Механизмы лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных болезней. Пути преодоления лекарственной устойчивости. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.
10. Бактериофаги. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги. Лизогения. Применение фагов в медицине и биотехнологии.

11. Строение генома бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды изменчивости. Механизмы передачи генетического материала у бактерий. Плазмиды бактерий, их функции и свойства. Использование плазмид в генной инженерии.
12. Понятие об инфекции. Условия возникновения инфекционного процесса. Стадии развития и характерные признаки инфекционной болезни. Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности. Токсины бактерий, их природа, свойства, получение.
13. Роль И.И. Мечникова в формировании учения об иммунитете. Неспецифические факторы защиты организма. Комплемент, его структура, функции, пути активации, роль в иммунитете. Интерфероны, природа. Способы получения и применения.
14. Структура и функции иммунной системы. Имунокомпетентные клетки. Т- и В-лимфоциты, макрофаги, их кооперация.
15. Антигены: определение, основные свойства. Антигены бактериальной клетки. Антителообразование: первичный и вторичный ответ.
16. Классификация гиперчувствительности по Джейлу и Кумбсу. Т-зависимая гиперчувствительность и ее клинико-диагностическое значение. Аллергические пробы, их сущность, применение.
17. В-зависимая гиперчувствительность. Механизмы возникновения, клиническая значимость. Анафилактический шок и сывороточная болезнь. Причины возникновения. Механизм. Их предупреждение.
18. Серологические реакции, используемые для диагностики вирусных инфекций.
19. Вакцины, определение, современная классификация, применение. Живые вакцины, получение, применение. Достоинства и недостатки.
20. Возбудители кишечных бактериальных инфекций.
21. Возбудители гнойно-воспалительных заболеваний.
22. Особенности микробиологической диагностики вирусных заболеваний. Возбудители анаэробной газовой инфекции, ботулизма, столбняка.
23. Санитарно-бактериологическое исследование предметов окружающей среды. Контроль перевязочного и хирургического материала на стерильность.
24. Учение о санитарно-показательных микроорганизмах.
25. Микрофлора воздуха. Патогенные микробы в воздухе, механизмы распространения и пути передачи инфекции. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха.
26. Стафилококки. Стрептококки. Стрептококк пневмонии – пневмококк.
27. Анаэробные грамположительные кокки - пептококки, пепто-стрептококки.
28. Грамотрицательные кокки. Нейссерии. Менингококки. Гонококки.
29. Анаэробные грамотрицательные кокки - вейлонеллы.
30. Энтеробактерии. Эшерихии. Сальмонеллы. Шигеллы.
31. Клебсиеллы.
32. Протеи. Иерсинии.
33. Гафния, Серрация, Эдвардсиелла, Провиденция.
34. Возбудитель туляремии.
35. Вибрионы. Парагемолитический вибрион.
36. Бруцеллы.
37. Бордетеллы. Возбудитель коклюша.
38. Спирохеты. Трепонемы. Боррелии. Лептоспиры.
39. Кампилобактерии и геликобактерии. Легионеллы. Псевдомонады.
40. Бациллы. Возбудитель сибирской язвы.
41. Клостридии. Клостридии раневой анаэробной инфекции, столбняка, ботулизма.
42. Бактероиды. Листерии.
43. Фузобактерии, пропионибактерии, эубактерии
44. Коринебактерии.
45. Микобактерии. Возбудитель туберкулеза. Возбудитель лепры.

46. Актиномицеты. Нокардии.
47. Риккетсии. Хламидии. Возбудитель орнитоза. Возбудитель трахомы.
48. Микоплазмы.
49. Патогенные грибы. Дрожжеподобные грибы рода Кандида.
50. Дерматомицеты (дерматофиты). Возбудители глубоких микозов.
51. Возбудители аспиргиллеза.
52. Патогенные простейшие.

5.4. Научная специальность 1.5.15. Экология

1. Предмет и задачи экологии. Методы экологии.
2. История становления экологии как науки. Развитие современной экологии.
3. Экологические проблемы России.
4. Глобальные экологические проблемы.
5. Экологические факторы и их действие: абиотические факторы.
6. Экологические факторы и их действие: биотические факторы.
7. Закономерности воздействия факторов среды на организмы. Закон минимума Либиха.
8. Закон лимитирующих факторов Шелфорда.
9. Правило двух уровней адаптаций.
10. Экологическая ниша организмов.
11. Организмы – индикаторы качества среды.
12. Популяционная структура вида.
13. Понятие о популяции. Популяции у растений.
14. Пространственная структура популяций.
15. Гомеостаз популяций
16. Генетическая структура популяций.
17. Динамика популяций: плотность, плодовитость и смертность, темпы роста.
18. Рост популяций и кривые роста. Репродуктивный потенциал.
19. Колебания численности популяций и их причины. Популяционный гомеостаз.
20. Возрастные группы в популяциях. Соотношение полов в популяциях.
21. Биоценоз как биологическая система. Трофические уровни биоценозов.
22. Трофические цепи и сети питания. Экологические пирамиды.
23. Пространственная структура биоценозов.
24. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами.
25. Биомасса и продукция в экосистемах. Первичная и вторичная продукция.
26. Экологические сукцессии. Понятие о климаксе.
27. Разнообразие органического мира.
28. Жизнь как термодинамический процесс.
29. Основные экосистемы Земли.
30. Биосфера ее структура и границы.
31. Биогеохимические циклы. Биогенный круговорот углерода, азота, фосфора и воды.
32. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
33. Охрана природы. Особо охраняемые территории и природные объекты. Красные книги.
34. Природопользование. Особенности природопользования ХМАО.
35. Концепция устойчивого развития социоприродных экосистем.
36. Учение о ноосфере.
37. Человек как биологический вид. Среда обитания человека.
38. Экологические факторы и здоровье человека. Особенности условий высоких широт.
39. Особенности пространственной структуры человечества. Урбанизация.
40. Технологическая цивилизация и биосфера.
41. Особенности антропогенного воздействия на биоту.

42. Экологические кризисы и катастрофы.
43. Антропогенное загрязнение биосферы.
44. Основы экологического права.
45. Экономические механизмы охраны окружающей среды.
46. Регламентация воздействия на биосферу: экологическая стандартизация и нормирование.
47. Оценка воздействия на окружающую среду.
48. Экологический контроль и мониторинг.
49. Экологическое воспитание, образование и культура.
50. Экологический аудит.

6. Рекомендованная литература

6.1. Научная специальность 1.5.2. Биофизика

а) основная литература:

1. Биофизика : учебник для вузов / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. Биофизика, 2022-02-01. Москва : Академический проект, 2020. 295 с. ISBN 978-5-8291-3027-5.
2. Биофизика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. 67 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/177616>.
3. Волькенштейн М. В. Биофизика [Электронный ресурс] / Волькенштейн М. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 608 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/168433>.
4. Васильев А.А. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: Учебное пособие для вузов / Васильев А. А. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 189 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/492137>.
5. Гурьев А. И. История биофизики: учебное пособие / А. И. Гурьев. История биофизики, Весь срок охраны авторского права. Саратов: Вузовское образование, 2020. 197 с. <https://www.iprbookshop.ru/99123.html>.

а) дополнительная литература:

1. Жукова И. В. Биофизические основы живых систем: учебное пособие / И. В. Жукова, Е. С. Ямалеева, С. Г. Добротворская. Биофизические основы живых систем, 2025-01-18. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. 100 с. <https://www.iprbookshop.ru/63687.html>.
2. Каданцев В.Н. Биофизические основы живых систем: Учебное пособие для вузов / Каданцев В. Н. Москва: Юрайт, 2022. 206 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/485730>.
3. 8. Присный А. А. Биофизика. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Присный А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 188 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/131042>.
4. Погоньшев В. А. Биологическая физика : Учебник для вузов / Погоньшев В. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 300 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/198575>.
5. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: Учебное пособие для вузов / Ризниченко Г. Ю. 2-е изд., пер. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 181 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/490489>.

6.2. Научная специальность 1.5.5. Физиология человека и животных

а) основная литература:

1. Лысова, Н. Ф. Возрастная анатомия и физиология : учеб. пособие / Н. Ф. Лысова, Р. И. Айзман. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 352 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-008972-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937805>
2. Ноздрачев, А.Д. Нормальная физиология : учебник / Ноздрачев А.Д. ; Маслюков П.М. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. 1088 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459744.html>. ISBN ISBN 978-5-9704-5974-4.
3. Брин В.Б. Нормальная физиология : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-3664-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.htm>.
4. Теля, Л. З. Нормальная физиология : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна - Москва : Литтерра, 2015. - 768 с. - ISBN 978-5-4235-0167-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.htm>

б) дополнительная литература:

1. Батуев, Александр Сергеевич (доктор биологических наук; 1935-). Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем / А. С. Батуев [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальностям психологии. 3-е изд., испр. и доп. Москва [и др.] : Питер, 2012. 316 с. : ил. ; 24. (Учебник для вузов) . (Рекомендовано Советом по психологии Учебно-методического объединения) . ISBN 978-5-459-01054-1.
2. Брин, В.Б. Физиология человека в схемах и таблицах [Электронный ресурс] / Брин В. Б. : учебное пособие для вузов. 8-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 608 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/160126>. ISBN 978-5-8114-7446-2.
3. Грибанова, О. В. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы : учебное пособие / О. В. Грибанова, Е. И. Новикова, Т. Г. Щербакова. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 77 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57763.html>
4. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология : учебник / Дегтярев В.П. ; Сорокина Н.Д. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. 480 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435472.html>. ISBN ISBN 978-5-9704-3547-2.
5. Ткаченко, Б. И. Нормальная физиология : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-2861-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428610.html>Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. - 7-е издание / Солодков А.С ; Сологуб Е.Б. — Moscow : Спорт, 2017 .— Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. - 7-е издание [Электронный ресурс] / Солодков А.С, Сологуб Е.Б. - М. : Спорт, 2017. .— ISBN 978-5-906839-86-2 .— <URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906839862.html> >.
7. СамСамко Ю.Н. Физиология : Учебное пособие .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 144 с. — ISBN 9785160096599 .— URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=142903>.
8. Айзман, Р. И. Физиология человека : Учебное пособие .— 2, доп. и перераб .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 432 с. — ISBN 978-5-16-009279-9 .— <URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=280160>

6.3. Научная специальность 1.5.11. Микробиология

а) основная литература:

1. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд., перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>
2. Лабинская, А. С. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований [Электронный ресурс] / Лабинская А. С., Блинкова Л. П., Ещина А. С., Булава Г. В., Вертиев Ю. В., Винокуров А. Е., Горобец О. Б., Дарбеева О. С., Жиленков Е. Л., Зверьков Д. А., Иванова С. М., Ильина Т. С., Корн М. Я., Кривопалова Н. С., Лукин И. Н., Мельникова В. А., Нехорошева А. Г., Романова Ю. М., Сидоренко С. В., Скаженик В. Ю., Скала Л. З., Трухина Г. М. : учебное пособие. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 588 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/164957>.
3. Руденко, Е. Ю. Специальная микробиология : лабораторный практикум / Е. Ю. Руденко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90922.html>

б) дополнительная литература:

1. Скопичев, В. Г. Физиология, биохимия, микробиология и иммунология молока и молочных продуктов / В. Г. Скопичев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-906371-86-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103151.html>
2. Емцев, В.Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488886>
3. Зверев, В.В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Том 1 : учебник / Зверев В.В. ; Бойченко М.Н. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. 448 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444511.html>.
4. Куранова, Н. Г. Микробиология. Часть 2. Метаболизм прокариот / Куранова Н. Г. - Москва : Прометей, 2017. - 100 с. - ISBN 978-5-906879-11-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906879110.html>
5. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы) / Е. Я. Адоева, А. М. Баранова, А. М. Бронштейн [и др.] ; под редакцией В. П. Сергиева, Ю. В. Лобзина, С. С. Козлова. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Фолиант, 2016. — 640 с. — ISBN 978-5-93929-270-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90205.html>
6. Ножевникова, А.Н. Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов : монография / Ножевникова А.Н. (ред.) ; Каллистова А.Ю. ; Литти Ю.В. ; Кевбрина М.В. Москва : Логос, 2017. 320 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986991665.html>. ISBN 978-5-98699-166-5.
7. Зверев, В.В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Том 2 : учебник / Зверев В.В. ; Бойченко М.Н. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. 472 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444528.html>.
8. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490704>

6.4. Научная специальность 1.5.15. Экология

а) основная литература:

1. Васюкова А. Т. Экология [Электронный ресурс] / Васюкова А. Т., Славянский А. А., Ярошева А. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 180 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/164946>.
2. Ветошкин А. Г. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 332 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/152483>.
3. Дьякова, Н. А. Основы экологии и охраны природы [Электронный ресурс] / Дьякова Н. А., Гапонов С. П., Сливкин А. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 288 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/176674>.
4. Кузнецов Л.М. Экология: Учебник и практикум для вузов / Кузнецов Л. М., Николаев А. С. 2-е изд., пер. и доп. Москва: Юрайт, 2021. 280 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/468874>.
5. Дьякова, Н. А. Гигиена и экология человека [Электронный ресурс] / Дьякова Н. А., Гапонов С. П., Сливкин А. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 300 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/183646>.

б) дополнительная литература:

1. Суздалева А. Л. Экология с основами геоэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Суздалева А. Л. Москва: МИСИ – МГСУ, 2021. 120 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/179191>.
2. Чеснокова Т.В. Экология [Электронный ресурс] / Чеснокова Т. В., Лосева М. В., Румянцева В. Е., Касьяненко Н. С., Коновалова В. С. Иваново: ИВГПУ, 2021. 72 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/170923>.
3. Щанкин А. А. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Щанкин А. А. Москва: РТУ МИРЭА, 2021. 102 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/176521>.
4. Шилов И.А. Экология: Учебник для вузов / Шилов И. А. 7-е изд. Москва : Юрайт, 2021. 539 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/468567>.
5. Шилов И.А. Организм и среда. Физиологическая экология: Учебник для вузов / Шилов И. А. Москва: Юрайт, 2021. 180 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/469800>.
6. Шилов, Игорь Александрович. Экология популяций и сообществ: Учебник для вузов / Шилов И. А. Москва: Юрайт, 2021. 227 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/469799>.