

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
АКАДЕМИЯ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИЙ ИМ. Д.И. ИВАНОВСКОГО



УТВЕРЖДАЮ

Директор Академии биологии и  
биотехнологий им. Д.И. Ивановского  
Айдаркин Е.К.

2016 г.

**Программа вступительного экзамена в аспирантуру  
по специальной дисциплине**

Направление подготовки  
06.06.01 Биологические науки

Направленности (профили)  
03.01.04 – биохимия, 03.02.01 – ботаника, 03.02.04 – зоология, 03.02.07 – генетика,  
03.02.08 – экология, 03.02.13 – почвоведение, 03.03.01 физиология

Уровень высшего образования

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Форма обучения  
**очная**

Составители: Колесников С.И., Даленко Е.В., Федяева В.В., Вечканов Е.М.,  
Кравцова Н.Е., Кундупьян О.Л., Шкурат Т.П.

Программа утверждена на заседании Ученого совета Академии биологии и  
биотехнологий им. Д.И. Ивановского  
Протокол № 2 от 15.03.2016 г.

Ростов-на-Дону, 2016

Вступительные испытания служат основанием для оценки уровня компетенций претендента (поступающего в аспирантуру) и основываются на требованиях к результатам освоения основных образовательных программ, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования. В процессе вступительных испытаний оценивается уровень профессиональных компетенций претендента, необходимых для освоения программ аспирантуры и подготовке к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по одной из следующих научных специальностей:

03.01.04 – биохимия, 03.02.01 – ботаника, 03.02.04 – зоология, 03.02.07 – генетика, 03.02.08 – экология, 03.02.13 – почвоведение, 03.03.01 физиология.

Вступительные испытания проводятся в форме устного экзамена. Вопросы экзаменационных билетов основываются на настоящей Программе. В экзаменационный билет включаются три вопроса. Билеты составляются в соответствии с научной направленностью (специальностью), по которой планируется диссертационное исследование (в соответствии с заявлением о приеме в аспирантуру, поданным поступающим в Приемную комиссию ЮФУ).

Вступительный экзамен принимается комиссией, сформированной из числа высококвалифицированных научно-педагогических работников Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ЮФУ.

Длительность подготовки к ответу на вопросы экзаменационного билета – 1,5 часа. При подготовке ответов использование справочных и иных материалов, электронных ресурсов не допускается. При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний члены экзаменационной комиссии, проводящие вступительное испытание, вправе удалить экзаменуемого с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

Уровень знаний поступающего оценивается по 5-балльной системе. Критерии оценки ответа следующие: соответствие/несоответствие ответа указанному в билете вопросу; структура ответа (последовательность, связность, логичность изложения); содержательность ответа, аргументированность, соответствие ответа современному уровню знаний (с учетом ответов на вопросы членов экзаменационной комиссии); грамотность речи, оригинальность изложения; использование в ответе результатов собственных исследований.

Пересдача вступительных испытаний не допускается. Лица, не явившиеся на вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к ним в других группах или индивидуально в период вступительных испытаний.

### **03.02.08 – Экология (биологические науки)**

**Введение в экологию.** Предмет экологии. Экология как биологическая наука. Глобальное (междисциплинарное) понимание экологии. Задачи экологии. Методы экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками. Значение для практики. История экологии.

**Экология особей.** Среды обитания: особенности наземно-воздушной, водной, почвенной и организменной сред. Экологические факторы их классификации: абиотические и биотические, природные и антропогенные, и др. Адаптации организмов к условиям среды. Основные закономерности действия экологических факторов: закон оптимума, явление акклиматизации, взаимодействие факторов, закон лимитирующего фактора, и др. Толерантность организмов. Эврибионтные и стенобионтные виды. Характеристика основных абиотических факторов: свет, температура, вода, рельеф, эдафические факторы и др. Биологические ритмы. Жизненные формы организмов.

**Экология популяций.** Понятие популяции. Ареал. Классификация популяций. Статические показатели популяции: численность, плотность, структуры популяции

(половая, возрастная, пространственная, генетическая). Динамические показатели популяции: рождаемость, смертность, скорость роста. Кривые роста популяции. Экологические стратегии выживания популяций: r-стратеги и K-стратеги. Гомеостаз популяции. Регуляция численности популяций.

**Экология сообществ.** Понятие биоценоза. Структура биоценозов: видовая, пространственная, экологическая. Местообитание и экологическая ниша. Типы связей между видами: трофические, топические, форические, фабрические. Типы взаимоотношений между организмами: протокооперация, мутуализм, комменсализм, хищничество, паразитизм, конкуренция, аменсализм.

**Экологические системы.** Понятия биогеоценоз и экосистема. Функциональные группы организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Цепи выедания и цепи разложения. круговорот вещества и поток энергии в экосистемах. Типы экологических пирамид: чисел, биомассы и энергии. Биомасса и продуктивность экосистем: первичная и вторичная продукция. Динамика экосистем: циклические и поступательные изменения, сукцессии, климакс. Природные экосистемы: наземные, пресноводные, морские. Антропогенные экосистемы: агроэкосистемы и урбосистемы.

**Учение о биосфере.** Строение Земли: атмосфера, гидросфера, литосфера и внутреннее строение Земли. Понятие «биосфера». Структура и границы биосферы. Типы вещества биосферы: живое, костное, биогенное, биокосное. Распределение живого вещества в биосфере. Свойства и функции живого вещества. Свойства биосферы. Типы круговоротов веществ в биосфере: геологический, биологический и антропогенный (техногенный). Круговороты основных биогенных веществ и элементов (воды, углерода, кислорода, азота, фосфора, серы). Возникновение жизни и биосферы на Земле. Эволюция биосферы. Ноосфера как высшая стадия эволюции биосферы.

**Прикладная экология.** Понятие о природопользовании и охране природы. Природопользование рациональное и нерациональное. Правила рационального природопользования и охраны природы. Взаимоотношения общества и природы. Экологический кризис и экологическая катастрофа. Глобальный характер современного воздействия человечества на природу. Современные экологические проблемы: проблема перенаселения, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, проблема отходов, парниковый эффект, разрушение «озонового экрана», кислотные дожди, смог, деградация почвенного покрова, растительности и животного мира, сокращение биоразнообразия и др.. Глобальные прогностические модели и варианты будущего мира. Моделирование и прогнозирование в экологии и природопользовании. Управление природными системами и природопользователями. Особо охраняемые природные территории. Мониторинг окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Экологизация сознания. Международное сотрудничество в области охраны природы. Коэволюция общества и природы. Концепции устойчивого развития.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества / Пер. с англ. В 2-х т. М.: Мир, 1989.
2. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд. МГУ, 1990.
3. Колесников С.И. Экология. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2014.
4. Одум Ю. Экология / Пер. с англ. Т. 1-2. М.: Мир, 1996.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.
6. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. М.: Дрофа, 2007.
7. Шилов И.А. Экология. М.: Юрайт, 2014.
8. Экологический энциклопедический словарь. М.: Издательский дом «Ноосфера», 2002.

### **03.03.01 – Физиология (биологические науки)**

**Ведение в физиологию** Определение предмета физиологии. Методы физиологических исследований. Разделы физиологии. Связь физиологии с другими науками. История физиологии.

**Физиология возбудимых тканей.** Свойства возбудимых тканей: раздражимость, возбудимость, возбуждение, раздражение. Методы изучения возбудимых клеток. Потенциал покоя и потенциал действия. Действие различных форм электрического тока на заряд мембраны. Полярный закон действия тока. Порог раздражения, полезное время раздражения, хронаксия. Фазы парабриоза.

**Физиология нервной ткани.** Строение и классификация нейронов. Морфологическая классификация нейронов. Формы активности нейронов. Аfferентные нейроны. Вставочные нейроны. Эfferентные нейроны. Рецепторы. Рецепторный и генераторный потенциалы. Нейроглия. Виды нейроглии, функции нейроглиальных клеток. Проведение возбуждения по нервам. Классификация нервных волокон. Особенности проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Физиология синапсов. Понятие синапса. Классификация синапсов..

**Физиология мышечной ткани.** Виды мышечной ткани: гладкие мышцы, скелетные мышцы, мышца сердца. Функции мышц. Скелетные мышцы. Классификация скелетных мышечных волокон. Свойства и функции медленных мышечных волокон. Свойства и функции быстрых мышечных волокон. Структурная организация мышечного волокна и механизм мышечного сокращения. Фазы мышечного сокращения. Одиночное мышечное сокращение. Суммация и тетанус. Работа и мощность мышц. Энергетика и теплообразование при мышечных сокращениях. Гладкие мышцы. Классификация гладких мышц. Строение гладких мышц. Функции и свойства гладких мышц.

**Принципы организации управления функциями организма.** Управление по рассогласованию. Управление по возмущению. Нервные механизмы управления. Гуморальные механизмы управления. Саморегуляция физиологических систем. Гомеостаз. Прямая и обратная связь. Функциональная система Анохина.

**Физиология центральной нервной системы.** Методы исследования функций ЦНС. Эволюция ЦНС. Торможение в ЦНС. Свойства нервных центров. Гематоэнцефалический барьер и цереброспинальная жидкость. Спинной мозг. Структура и функции спинного мозга. Проводящие системы спинного мозга. Рефлексы спинного мозга. Ствол мозга. Структура продолговатого мозга. Сенсорные, проводниковые, рефлекторные и интегративные функции продолговатого мозга. Мост. Структура моста мозга. Сенсорные, проводниковые, рефлекторные и интегративные функции моста. Структура среднего мозга. Сенсорные, проводниковые, двигательные, рефлекторные и интегративные функции среднего мозга. Промежуточный мозг: таламус, гипоталамус. Мозжечок: кора мозжечка, подкорковые структуры мозжечка, функции мозжечка, взаимодействие мозжечка с корой головного мозга. Лимбическая система мозга: гиппокамп, миндалевидное тело. Базальные ядра головного мозга. Строение и функции хвостатого ядра, скорлупы. Строение и функции бледного шара. Строение и функции оградаы. Кора большого мозга. Морфофункциональная организация. Нейроны коры. Слои коры. Сенсорные области коры. Моторные области коры. Ассоциативные области коры. Электрическая активность коры мозга. Межполушарные взаимоотношения коры.

**Физиология вегетативной нервной системы.** Функциональная структура вегетативной нервной системы. Гормональная регуляция физиологических функций. Железы внутренней секреции. Гипофиз и его гормоны. Щитовидная железа. Паращитовидная железа. Надпочечники. Поджелудочная железа. Половые железы.

**Физиология крови.** Понятие о системе крови. Плазма крови, ее состав и функции. Физико-химические свойства крови. Форменные элементы крови. Эритроциты. Эритроциты.

Лейкоциты. Лейкоцитарная формула. Нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, моноциты, лимфоциты. Регуляция лейкопоза. Резистентность и иммунитет. Тромбоциты и их функции. Группы крови. Резус-фактор. Свертывание крови.

**Физиология сердца.** Функции сердечной мышцы. Функции проводящей системы сердца. Функции оболочек сердца. Функции перикарда. Кардиограмма. Электрокардиограмма. Фазы сокращения сердца. Ритмы сердечных сокращений. Сердечный выброс - минутный объем. Регуляция деятельности сердца. Функции сосудистой системы. Классификация сосудов, принципы гемодинамики. Артериальное давление, артериальный пульс, объемная скорость кровотока. Движение крови в капиллярах. Микроциркуляция. Движение крови в венах. Регуляция движения крови по сосудам: нервная, гуморальная. Сосудистые рефлексy. Кровяные депо. Мозговое кровообращение. Кровообращение в сердце.

**Дыхание.** Строение и функции дыхательной системы. Строение и функции легких. Механизм вдоха. Внутриплевральное давление. Механизм выдоха. Легочная вентиляция: легочные объемы. Дыхательный объем, резервный объем вдоха и выдоха. Остаточный объем. Жизненная емкость легких. Транспорт газов и газообмен. Регуляция дыхания: нервная и гуморальная. Дыхательные рефлексy.

**Физиология пищеварительной системы.** Строение пищеварительной системы. Функции пищеварительной системы. Методы исследования пищеварительной системы. Теории голода и насыщения. Типы пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Пищеварение в тонком кишечнике. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Регуляция секреции сока поджелудочной железы. Желчеотделение и желчевыделение. Полостное и пристеночное пищеварение. Моторика тонкой кишки. Механизм всасывания белков, жиров и углеводов в тонкой кишке. Функции толстого кишечника.

**Обмен веществ и энергии.** Основной обмен и его измерения в покое и при нагрузках. Регуляция обмена энергии. Обмен белков. Азотистый баланс. Регуляция обмена белков. Обмен липидов. Образование и распад жиров в организме. Регуляция обмена жиров. Обмен углеводов. Изменения углеводов в организме. Регуляция обмена углеводов. Обмен минеральных солей, витаминов и воды.

**Физиология выделительной системы.** Органы выделения: почки, легкие, слюнные железы, железы желудочно-кишечного тракта, железы кожи, слезные железы. Почки и их функции. Методы изучения функций почек. Нефрон. Строение и функции отделов нефрона. Регуляция функций почек: нервная и гуморальная.

**Сенсорные системы.** Понятие сенсорной системы. Методы исследования сенсорных систем. Общие принципы строения сенсорных систем. Функции сенсорных систем. Кодирование информации в сенсорных системах. Зрительная система. Строение и функции структур зрительной системы. Аномалии рефракции глаза: близорукость, дальнозоркость, астигматизм. Сетчатка глаза и ее функции. Электроретинограмма. Световая чувствительность. Зрительная адаптация. Дифференциальная зрительная чувствительность. Цветовое зрение и теории цветоощущения. Роль движения глаз для зрения. Слуховая система. Структура и функции слуховой системы. Наружное ухо. Среднее ухо. Внутреннее ухо. Механизм слуховой рецепции. Слуховые ощущения. Бинауральный слух. Вестибулярная система. Строение и функции вестибулярного аппарата. Соматосенсорная система. Кожная рецепция. Проприоцептивная чувствительность. Обонятельная система. Строение и функции обонятельного аппарата. Вкусовая система. Строение и функции вкусовой системы.

**Интегративная деятельность мозга.** Условный рефлекс и механизмы его образования. Методы выработки условных рефлексов. Виды условных рефлексов. Виды торможения условных рефлексов. Динамика основных нервных процессов. Типы высшей нервной деятельности. Безусловные рефлексy и инстинкты. Классификация безусловных рефлексов и инстинктов. Физиологические механизмы памяти. Кратковременная и

долгосрочная память. Физиологические механизмы эмоций. Стадии развития эмоций. Сон и гипноз. Механизмы сна. Стадии сна. Сновидения. Гипнотический сон. Мышление, интеллект. Вторая сигнальная система. Речь. Функциональная межполушарная асимметрия мозга и ее эволюция.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Фундаментальная и клиническая физиология. Камкин А., Каменский А, Издательство: Академия, 2004
2. Физиология человека / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2003.
3. Физиология человека / Под ред. Б.И. Ткаченко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010
4. Физиология человека и животных / Под ред. А.Д. Ноздрачева. СПб.: Наука, 1998.
5. Основы физиологии человека. Агаджанян Н.А, Власова И.Г., Ермакова Н.В., Торшин В.. Т.1, Т2. Издательство: РУДН, 2014.
6. Физиология человека. Т.1, Т.2, Т.3. Шмид Р., Тевс Г., Издательство: Мир, 2005

### **03.01.04 – Биохимия (биологические науки)**

**Предмет биохимии.** Основные исторические этапы развития биохимии. Биохимия – наука о молекулярных основах жизни, единых для всех живых организмов.

Основные признаки живой материи, отличие живого от неживого. Сложность и высокая степень организации, многообразие и высокая скорость химических реакций в живых организмах, их упорядоченность в пространстве и во времени, специфичность и регуляция биохимических процессов, способность к точному самовоспроизведению. Живые организмы – открытые системы.

**Химический состав живых организмов.** Биохимическая эволюция. «Система принципов», в соответствии с которой произошел отбор химических элементов в состав биоорганических соединений. Все живые организмы содержат макромолекулы, построенные по общему плану. Мономеры, из которых построены макромолекулы, выполняют различные функции. Вода – самое распространенное соединений в живых организмах. Свойства и конформация биомолекул определяются их взаимодействием с окружающей средой. Абиогенный синтез органических молекул.

**Понятие о метаболизме.** Извлечение и преобразование энергии, синтез компонентов клетки – основные функции метаболизма. Катаболизм и анаболизм.

Исследования на целых организмах, переживающих тканях, тканевых препаратах и субклеточных фракциях. Химические, физические и изотопные методы в биохимии.

**Способы пробоподготовки биологического материала для биохимического исследования.** Гомогенизация тканей и её виды. Центрифугирование. Виды центрифугирования. Разделение субклеточных структур ткани.

**Методы фракционирования и очистки биополимеров.** Диализ. Хроматография и её виды: ионообменная хроматография, гель-фильтрация, аффинная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

Электрофоретические способы разделение. Электрофорез и его виды. Электрофорез в денатурирующих условиях. Изоэлектрофокусирование. Оценка молекулярной массы белков с помощью электрофореза. 2D- электрофорез.

Разделение белков с помощью высаливания, изоэлектрического осаждения и осаждения органическими растворителями.

Спектрофотометрический анализ в биохимии. Поглощение света: закон Бугера-Ламберта-Бера. Стандартная кривая. Методы построения стандартной кривой.

Связь биохимии с другими науками.

**Аминокислоты и пептиды.** Общие структурные свойства аминокислот. Асимметрический атом углерода в аминокислотах. Стереизомерия аминокислот.

Классификация аминокислот на основе полярности их R-групп. Физико-химические свойства аминокислот. Кривые титрования аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот. Методы разделения аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Нингидриновая реакция.

**Первичная структура белков. Трехмерная структура белков: вторичная, третичная и четвертичная структура белка.**

Белки: ковалентная структура и биологические функции. Биологические функции белков: каталитическая (ферментативная), транспортная. Пищевые и запасные белки. Сократительные и двигательные белки. Структурные белки. Защитные и регуляторные белки. Классификация белков по форме их молекул: глобулярные и фибриллярные белки. Белки простые и сложные. Неаминокислотная часть сложного белка – простетическая группа. Классификация сложных белков по химической природе простетических групп – липопротеины, гликопротеины, фосфопротеины, гемопротеины, флавопротеины, металлопротеины. Размеры белковых молекул, молекулярные характеристики некоторых белков. Методы выделения и очистки белков. Диализ, гель-фильтрация (гель-хроматография), электрофорез, ионообменная хроматография. Глобулярные белки: структура и функции. Фибриллярные белки. Денатурация, фолдинг и расщепление белка. Поэтапное свёртывание полипептидной цепи. Лизосомная и протеасомная деградация белков. Строение и функционирование протеасомы. Понятие убиквитинирования белков. Функционирование белков. Обратимое связывание белков с лигандами.

**Основы биокатализа.** Свойства и строение ферментов. Характеристика классов коферментов. Витамины и витаминоподобные соединения. Коферменты и их роль. Ферменты. Ферменты – функциональные единицы клеточного метаболизма. Ферменты по химической природе – белки. Строение ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Понятие об активном и аллостерическом центрах. Простетические группы, кофакторы, коферменты. НАД, ФАД, КоА и другие переносчики протонов, электронов и функциональных химических групп. Классификация ферментов по типу катализируемой реакции: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы.

Витамины и микроэлементы: их роль в функционировании ферментов. Раздел 4.

Кинетика ферментативного катализа. Механизм действия ферментов. Регуляторные ферменты. Классификация ферментов.

**Нуклеиновые кислоты.** Молекулярные механизмы передачи генетической информации. Природа, функции и локализация нуклеиновых кислот внутри клеток. ДНК. Хроматин. Матричная РНК, транспортная РНК, рибосомная РНК. Структурные единицы нуклеиновых кислот – нуклеотиды. Точка плавления, плавучая плотность, гиперхромный эффект. Гистоны, ДНК-гистоновые комплексы – нуклеосомы. Природа генов. Структурные и регуляторные гены. Интроны и экзоны.

**Репликация и транскрипция ДНК.** Типы РНК, их химический состав, структура и функции. Генетический код. Биосинтез белка и его регуляция. Репликация и транскрипция ДНК. Гены транскрибируются с образованием РНК. Моногенная или моноцистронная РНК. Полигенная или полицистронная РНК. Нетранслируемые межгенные области полигенных мРНК – спейсеры. Синтез белка и его регуляция. Регуляция биосинтеза белка. Гипотеза оперона.

**Липиды и мембраны.** Жирные кислоты – структурные компоненты липидов. Триацилглицеролы (нейтральные жиры) – простые липиды, их строение, биологическая роль. Воска – эфиры жирных кислот и длинноцепочечных спиртов. Фосфолипиды – основные липидные компоненты мембран, их строение. Сфинголипиды – важные компоненты мембран. Три подкласса сфинголипидов: сфингомиелины, цереброзиды и ганглиозиды. Цереброзиды относятся к гликолипидам. Их строение, биологическая роль.

Неомыляемые липиды: стероиды и терпены. Основной стерол в тканях животных – холестерол. Липиды как сигнальные вещества, кофакторы и пигменты. Фосфатидилинозиты и эйкозаноиды. Простагландины и тромбоксаны.

**Углеводы, их биологическая роль.** Анаэробные и аэробные механизмы трансформирования энергии у живых организмов. Гликолиз, его химизм, механизм субстратного фосфорилирования, энергетическая эффективность. Углеводы и гликобиология. Углеводы - строение и биологические функции. Три класса углеводов: моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Два семейства моносахаридов: альдозы и кетозы. Стереизомеры моносахаридов. Их циклическая структура. Восстанавливающая способность моносахаридов. Дисахариды. Полисахариды. Гомо- и гетерополисахариды. Полисахариды как форма запасаания клеточного топлива.

**Биоэнергетика и метаболизм.** Метаболизм, его функции. Метаболические пути – последовательности реакций, катализируемых мультиферментными системами. Метаболизм включает катаболические и анаболические пути (процессы распада и процессы синтеза). Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Регуляция гликолиза. Спиртовое брожение. Тканевое (клеточное) дыхание. Его химизм. Цикл Кребса и его регуляция. ЦПЭ, синтез АТФ. Строение и механизм действия АТФ-синтазы, механизм окислительного фосфорилирования. Энергетическая эффективность тканевого дыхания. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез, его химизм и регуляция. Метаболизм гликогенов в клетках животных. Тканевое дыхание, его функции: окисление пирувата до ацетил-КоА, цикл трикарбоновых кислот, цепь переноса электронов, окислительное фосфорилирование. Убихинон, цитохромы. Неполное восстановление кислорода ведет к повреждению клеток. Супероксидный радикал. Супероксиддисмутаза. Каталаза. Окисление жирных кислот в тканях животных. Окислительное расщепление аминокислот. Цикл мочевины. Реакции трансаминирования или переаминирования. Биосинтез углеводов в животных тканях.

**Механизмы регуляции в живых системах.** Автоматическая регуляция. Гормональная регуляция. Нервная регуляция. Возникновение и эволюция гормональной регуляции. Развитие нейроэндокринной системы в онтогенезе. Интегративные функции гормонов. Химическая классификация гормонов. Методы определения гормонов. Клеточные механизмы действия стероидных гормонов. Внутриклеточные системы, участвующие в механизмах действия пептидных гормонов: цАМФ, кальций и метаболиты фосфатидилинозитола. Рецепторы гормонов белково-пептидной природы. Активация аденилат-циклазы. G-белки. цАМФ-зависимые протеинкиназы. Фосфодиэстераза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нельсон, Дэвид Л. Основы биохимии Ленинджера = *Leninger Principles of Biochemistry*: в 3 т.: [учебник]. Т.1: Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 694 с. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Том 2. Биоэнергетика и метаболизм. Нельсон Д., Кокс М. / М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. -2014.- 636 с.- (Лучший зарубежный учебник).
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Текст] : [учебное пособие] / [Э. Эйткен и др.] ; ред. К. Уилсон, Дж. Уокер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - Москва :Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с., [4] л. ил. : ил., табл. ; 70\*100/16. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце гл.. - ISBN 9785947749373.
3. Ян Кольман, Клаус-Генрих Рем. Наглядная биохимия. Справочное издание. М.: Мир, 2000. - 469 с.
4. Кухта В.К., Морозкина Т.С., Олецкий Э.И., Таганович А.Д. Биологическая химия. М., Минск: Бином, Асар, 2008. – 687 с.
5. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Т. 1. Пер. с англ.: — М.: Мир, 1993. - 384 с.



6. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Т. 2. Пер. с англ.: — М.: Мир, 1993.— 415 с.

### 03.02.01 – Ботаника

**Введение.** Ботаника как наука о строении и жизнедеятельности растений и их сообществ. Способы питания и поглощения веществ. Современные системы живых организмов, место в них организмов, традиционно относимых к растениям. Роль растений в биосфере и жизни человека. Биологическое разнообразие как ведущий фактор устойчивости экосистем и биосферы в целом. Систематика растений как интегральная биологическая дисциплина. Понятие о таксоне, иерархия таксонов. Краткая история систематики растений. Монофилетические и полифилетические системы. Клеточное строение растений. Основные клеточные органеллы, их строение и функции. Деление клетки. Митоз и мейоз. Особенности морфологической эволюции растений: линейный рост, ветвление, метамерность и др. Основные закономерности строения вегетативного тела растений. Метаморфоз органов. Способы размножения растений. Бесполое размножение, его типы. Вегетативное размножение и его типы. Половое размножение. Половые органы растений. Типы полового процесса. Чередование ядерных фаз и поколений у растений.

**Водоросли.** Основные взгляды на объём и статус группы «водоросли», её положение в общей системе живых организмов. Принципы построения классификаций водорослей. Современные взгляды на филогению водорослей. Типы морфологической организации таллома водорослей. Метаболизм водорослей: фотосинтез, набор пигментов, смешанное и органическое питание. Планктонные, бентосные, наземные, почвенные и симбиотические водоросли. Сине-зеленые водоросли, или Цианобактерии. Особенности строения цитоплазмы, клеточной оболочки, специфика размножения. Метаболизм цианобактерий. Экология цианобактерий, роль в биосфере и жизни человека. Систематика и филогения. Эукариотные водоросли. Деление на отделы. Особенности строения, размножения, экологии и распространения, краткий систематический обзор основных отделов эукариотных водорослей: глаукофитовые, красные, зелёные, харовые, эвгленовые, диатомовые, бурые, динофитовые, золотистые и жёлто-зелёные (разножгутиковые) водоросли. Происхождение, эволюция и филогенетические связи отделов эукариотных водорослей. Роль в природе и жизни человека.

**Грибы.** Современные представления о месте грибов в системе организмов. Строение клетки. Тело грибов, его эволюция. Особенности размножения грибов. Типы спороношений, их эволюция. Половое размножение, строение половых органов. Смена ядерных фаз в жизненных циклах грибов. Экология и распространение грибов. Способы питания грибов. Микромицеты и макромицеты. Принципы классификации. Роль грибов в биосфере и жизни человека. Миксомицеты (слизевики). Общая характеристика, образ жизни, место в системе организмов. Отдел Оомикота. Общая характеристика, образ жизни, место в системе организмов. основных отделов настоящих грибов: хитридиомицеты, зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, дейтеромицеты. Филогенетические связи отделов и классов грибов. Лихенизированные грибы (лишайники). Место в системе организмов. Микобионты и фотобионты лишайников. Особенности строения, размножения, экологии и распространения, краткий систематический обзор. Роль в природе и жизни человека.

**Общая характеристика высших растений.** Основные организационные признаки высших растений. Происхождение высших растений. Тканевая дифференциация. Возникновение вегетативных органов в эволюции. Основные вегетативные органы высших растений. Побеги и корни, их функции. Теломная теория. Мегафилльные и микрофилльные высшие растения. Происхождение корня в эволюции. Строение органов бесполого и полового размножения, их происхождение. Жизненный цикл высших

растений. Гаметофитная и спорофитная линии развития. Эволюция полового процесса в условиях суши. Равноспоровость и разнospоровость. Биологические преимущества разнospоровости. Роль высших растений в биосфере и жизни человека.

**Клеточная и тканевая дифференциация высших растений.** Строение клетки высших растений. Основные органеллы. Пластиды, их типы. Возникновение клеточной оболочки при делении клеток. Первичная и вторичная клеточная оболочка. Специализация и дифференциация клеток высших растений в онтогенезе. Типы межклеточных связей. Ткани высших растений, принципы их классификации. Образовательные ткани. Их функции, типы, положение в теле растения. Пограничные ткани. Их функции, типы. Абсорбционные пограничные ткани. Проводящие ткани. Ксилема и флоэма как единая система. Проводящие элементы и их эволюция. Основные ткани. Их типы, функции, строение, цитологические особенности, расположение в теле растения. Выделительные ткани. Их функции, типы.

**Строение вегетативных органов высших растений.** Корень. Его функции, основные признаки. Классификация и типы корней и корневых систем. Строение и деятельность апекса корня. Анатомия корня. Специализации и метаморфоз корней. Побег. Его функции, основные признаки. Почка как зачаточный побег. Строение и деятельность апекса побега. Дифференциация тканей в стебле. Анатомия стебля. Типы его вторичного утолщения. Основные типы и эволюция стелы у высших растений. Особенности морфологии, анатомии и онтогенеза листа. Образование системы побегов. Классификация побегов. Метаморфозы побега и листа.

**Экологические группы и жизненные формы высших растений.** Понятие об экологических типах (группах) растений, их классификация. Основные анатомо-морфологические адаптации экологических групп высших растений по отношению к климатическим и эдафическим факторам. Жизненные формы высших растений. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм. Характеристика основных типов жизненных форм.

#### **Систематический обзор высших растений.**

Отдел Моховидные. Организационные признаки, цикл развития, взаимоотношения гаметофита и спорофита. Экология и распространение мхов, их роль в природе и жизни человека. Обзор классов, основные представители. Происхождение моховидных, филогенетические связи классов. Отдел Риниофиты. Особенности организации, роль в филогении высших растений. Отдел Плауновидные. Особенности организации, цикл развития, экология, распространение, обзор классов, основные представители, происхождение и филогения отделов высших споровых растений: плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных. Отдел Голосеменные. Возникновение семян в эволюции. Строение и происхождение семязачатков. Многообразие споронных структур. Эволюция стробилов. Цикл развития голосеменных растений. Общая характеристика голосеменных, их происхождение. Роль в растительном покрове современной и прошлых геологических эпох. Значение в жизни человека. Деление на классы. Краткий обзор классов птеридоспермы, беннетитовые, саговниковые, гинговые, гнетовые, сосновые (шишконосные): особенности организации, экология и распространение, история развития, представители и их значение. Происхождение и филогенетические связи классов голосеменных. Отдел Покрытосеменные. Особенности организации покрытосеменных. Отличительные черты в строении вегетативных органов. Цветок как стробил покрытосеменных. Закономерности строения цветка. Части цветка, их строение, происхождение и эволюция. Теории происхождения цветка, направления его эволюции. Опыление у покрытосеменных, его типы. Экология и эволюция опыления. Цикл развития покрытосеменных. Двойное оплодотворение и его биологическая роль. Образование и строение семян и плодов. Способы распространения плодов. Соцветия, их биологическая роль, принципы классификации. Происхождение покрытосеменных. Сопряженная эволюция с представителями животного мира. Роль покрытосеменных в

биосфере и жизни человека. Деление покрытосеменных на классы двудольных и однодольных, их признаки. Происхождение однодольных. Филогенетическая система А.Л. Тахтаджяна.

Характеристика подклассов классов двудольных и однодольных: магнолииды, ранункулиды, кариофиллиды, гамамелидиды, розиды, дилленииды, ламииды, астерида, алисматиды, лилииды, коммелиниды, арециды, ариды. Основные признаки, уровень организации, важнейшие семейства, происхождение и филогенетические связи подклассов. Применение данных молекулярно-генетического анализа в систематике цветковых растений. Современные представления о филогении цветковых.

**Ресурсные и культурные растения.** Роль природных растительных ресурсов. Понятие о растительном сырье. Классификация дикорастущих ресурсных растений. Охрана ресурсных растений. Понятие о культурных растениях, их классификация. Основные биологические особенности культурных растений. Центры происхождения культурных растений. Введение новых видов растений в культуру.

**Основы учения о растительности.** Понятия: флора, растительность, растительный покров. Континуум и квантованность растительного покрова. Фитоценоз как часть экосистемы (биогеоценоза). Растения и среда. Основные экологические факторы, зависимость растений от факторов среды. Аутэкологические и синэкологические оптимумы и амплитуды видов. Экологические шкалы, принципы их построения и применения. Средообразующая роль растений. Воздействие растений на режимы экотопа, участие в круговороте веществ. Значение растений для процесса почвообразования. Взаимоотношения и взаимодействия растений в растительных сообществах. Принципы их классификации. Жизненные стратегии растений, их классификация. Организация растительного покрова. Состав и структура фитоценоза. Количественное соотношение видов в фитоценозе. Пространственное строение фитоценоза. Неоднородность растительного покрова, её причины. Типы распределения особей. Границы растительных сообществ. Топоэлементы растительного покрова. Мозаичность и комплексность растительного покрова. Комплексы сообществ. Динамика растительности. Сезонная динамика фитоценозов. Флуктуации и сукцессии растительности, их причины и проявления. Теория климакса. Типы сукцессий (смен). Примеры природных и антропогенных сукцессий. Классификация растительности. Основные принципы и подходы к классификации: морфолого-флористический (доминантный), эколого-флористический, топологический, эколого-динамический, генетический. Понятия: ассоциация, формация, тип растительности в различных классификационных системах.

**Основы фитогеографии.** Расселение вида и факторы среды, влияющие на расселение. Понятие об ареале. Способы картографирования ареалов. Размер и форма ареала. Представление о типах ареалов и их классификации. Дизъюнкции и их основные типы. Динамика ареала. Ареалы родов и семейств, их особенности. «Центры многообразия» и «центры происхождения» рода и семейства. Развитие и изучение ареалов в историческом аспекте. Понятие о флоре. Причины, влияющие на характер и состав флоры. Систематический анализ флоры. Элементы флоры. Географический элемент флоры (тип ареала). Генетический (исторический) элемент флоры. Сущность и уровни эндемизма. Реликты флоры. Возрастной (стадиальный) анализ флоры. Реликтовые, консервативные и прогрессивные элементы флоры. Основные типы растительности Земного шара: тропические; субтропические; аридные; умеренные и умеренно-субтропические. Основные принципы и критерии флористического районирования. Основные категории флористической иерархии. Обзор флористических царств и областей Земного шара, их краткая характеристика, границы и деление на подцарства: Голарктическое, Палеотропическое, Неотропическое, Австралийское, Капское, Южное флористические царства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. – М., ИЦ «Академия», 2006. Т. 1. Водоросли и грибы. 320 с.
2. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений: Учебное пособие для вузов. – М., ИЦ «Академия», 2009. 400 с.
3. Ботаника, Учебник для вузов: в 4 тт. / П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт и др. – М., ИЦ «Академия», 2007. Т. 3. Эволюция и систематика. 574 с. Т. 4. Экология. 2007. 256 с.
4. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш учеб. заведений. В 2 кн. / Под ред. А.К. Тимонина. – М., ИЦ «Академия», 2009. Кн. 1. 320 с. Кн. 2. 352 с.
5. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Изд-е 2-е, перераб. – М., Просвещение, 1988. 480 с.
6. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных, растений: 3-е изд., исправ. – М., ИЦ «Академия», 2004. 432 с.
7. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология. – СПб., Изд. СПб. гос. ун-та, 1997.
8. Ипатов В.С., Кирикова Л.А., Мирин Д.М. Геоботаника. – СПб., Изд. СПб. гос. ун-та 2010. 117 с.
9. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М., Эдиториал УРСС, 2000. 528с. с.
10. Мейен С.В. Эволюция и систематика высших растений по данным палеоботаники. – М., Наука, 1992. 173 с.
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. – М., Логос, 2001. 264 с.
12. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л., Наука, 1978. 248 с.
13. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л., Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
14. Шумилова Л.В. Фитогеография. – Томск, Изд-во Томсгос. ун-та, 1979. 314 с.

### 03.02.07 – Генетика (биологические науки)

**Материальные основы наследственности.** Понятие о генетической информации. Деление клетки и воспроизведение. Митотический цикл и фазы митоза. Мейоз и образование гамет. Генетическая роль митоза и мейоза. Кариотип. Молекулярные основы наследственности. Структура ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Свойства генетического кода. Строение хромосом.

**Генетический анализ.** Основные закономерности наследования. Цели и принципы генетического анализа. Методы: гибридологический, мутационный, цитогенетический, генеалогический, популяционный, близнецовый, биохимический.

Закономерности наследования при моно- и полигибридном гибридном скрещивании, открытые Г. Менделем.

Представление о генотипе как сложной системе аллельных и неаллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.

Хромосомное определение пола и наследование признаков, сцепленных с полом.

Сцепленное наследование и кроссинговер. Цитологические доказательства кроссинговера. Множественные перекресты. Интерференция. Генетические карты, принцип их построения у эукариот.

Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований. Организация генетического аппарата у бактерий. Представление о плазмидах, эписомах и

мигрирующих генетических элементах (инсерционные последовательности, транспозоны). Методы, применяемые в генетическом анализе у бактерий и бактериофагов.

**Внеядерное наследование.** Закономерности нехромосомного наследования, отличие от хромосомного наследования. Методы изучения. Материнский эффект цитоплазмы. Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов.

Плазмидное наследование. Свойства плазмид. Использование плазмид в генетических исследованиях.

**Генетическая изменчивость.** Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Адаптивный характер модификаций. Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

Геномные изменения. Хромосомные перестройки. Классификация генных мутаций.

Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования

**Гены и геномы.** Организация ДНК эукариот. Ген как единица функции. Регуляция транскрипции генов прокариот. Строение генов эукариот. Кластеры генов. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома эукариот. Промоторы. Энхансеры. Факторы транскрипции. Структурные мотивы факторов транскрипции.

Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Метод секвенирования Сэнгера, методы секвенирования нового поколения. Характеристика генома человека. Аннотация расшифрованной последовательности. Классификация генов. Представление о функциональной геномике.

**Молекулярные механизмы генетических процессов.** Проблемы стабильности генетического материала. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы. Нарушения в процессах репарации как причина наследственных молекулярных болезней. Рекомбинация: гомологический кроссинговер, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиции. Генетический контроль мутационного процесса.

Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляция транскрипции на уровне промотора, функций РНК-полимеразы. Принципы негативного и позитивного контроля. Системная регуляция; роль циклической АМФ и гуанозинтрифосфата.

Принципы регуляции действия генов у эукариот. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции генного действия.

**Генетика развития.** Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Стабильность генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития. Первичная дифференцировка цитоплазмы, действие генов в раннем эмбриогенезе, амплификация генов. Роль гомейозисных генов в онтогенезе. Опыты по трансплантации ядер. Методы клонирования генетически идентичных организмов. Тканеспецифическая активность генов.

**Популяционная и эволюционная генетика.** Понятие о виде и популяции. Понятие о частотах генов и генотипов. Математические модели в популяционной генетике. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. С.С. Четвериков - основоположник экспериментальной популяционной генетики. Генетическая гетерогенность популяций. Методы изучения природных популяций. Факторы динамики генетического состава популяции (дрейф генов), мутационный процесс, межпопуляционные миграции, действие отбора. Задачи геносистематики. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия.

**Генетика человека.** Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Программа «Геном человека». Проблемы

медицинской генетики. Врожденные и наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях. Хромосомные и генные болезни. Болезни с наследственной предрасположенностью.

### Литература

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: для ун-тов. – М.: Высшая школа, 2010.
2. Генетический паспорт – основа индивидуальной и предиктивной медицины / Под ред. В.С. Баранова. – СПб: Изд-во НЛ, 2009.
3. Примроуз С., Твيمان Р. Геномика. Роль в медицине. - БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2010.
4. Brown T.A. Genomes 2nd edition. - Oxford: Wiley-Liss, 2002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20821850>
5. Ross C. Hardison. Working with Molecular Genetics - Oxford: Wiley-Liss, 2005. <http://www.personal.psu.edu/rch8/workmg/workmolecgenethome.html>
6. Льюин Б. Гены (Genes IX). Изд-во: Бинум. Лаборатория знаний. Серия: Лучший зарубежный учебник, 2011.

### 03.02.13 – Почвоведение (Биологические науки)

**Понятие о почве как самостоятельном естественно - историческом теле. Структура почвоведения и его место в системе наук.** Роль почвоведения в решении экологических проблем и проблем обеспечения населения продовольствием.

**Минеральная часть почв.** Минералы, слагающие твердую фазу почв. Кристаллохимия и классификация минералов. Минералы крупных фракций, их основные группы. Роль минералов крупных фракций в процессах выветривания и почвообразования.

**Органическое вещество почв.** Компоненты органического вещества почв и их номенклатура. Источники органического вещества почв. Понятие о минерализации и гумификации. Влияние внешних условий на процессы трансформации органического вещества. Основные показатели гумусного состояния почв.

**Формы воды в почве:** гравитационная, капиллярная, пленочная, адсорбированная. Почвенно-гидрологические константы: полная влагоемкость (водовместимость), полевая (син. — наименьшая, общая, предельная полевая) влагоемкость. Влажность завядания. Максимальная гигроскопическая и гигроскопическая влажности.

**Почвенный воздух.** Формы почвенного воздуха. Воздушно-физические свойства почв. Состав почвенного воздуха и факторы, его определяющие. Воздухообмен почв. Конвективный и диффузионный перенос газов в почвах. Растворение газов. Динамика кислорода и диоксида углерода. Газообмен почвы с атмосферой. Дыхание почв.

**Поглотительная способность почв.** Виды поглотительной способности почв. Почвенный поглощающий комплекс, строение и активные центры. Емкость катионного обмена почв и факторы, ее определяющие. Обменные катионы и анионы. Емкость катионного обмена главнейших типов почв. Влияние обменных катионов на свойства почв.

**Тепловые свойства почв.** Основные теплофизические характеристики почв. Теплообмен в почве. Температурный режим и его влияние на почвообразование и плодородие почв. Тепловой баланс почв. Мерзлотные явления в почвах.

**Уровни структурной организации почв.** Понятие об иерархических уровнях структурной организации почвы. Атомарный уровень. Кристалло - молекулярный (молекулярно-ионный) уровень. Уровень элементарных почвенных частиц. Уровень почвенных агрегатов. Уровень почвенных горизонтов. Уровень почвенного покрова.

**Гранулометрический состав почв.** Гранулометрический состав почв, его влияние на почвообразование и свойства почв. Состав и свойства гранулометрических элементов. Их классификация по размеру. Классификация почв по гранулометрическому составу.

**Структура почв.** Факторы агрегирования почвенной массы. Систематика почвенной структуры и ее диагностическое значение.

**Новообразования почв.** Генезис почвенных новообразований. Систематика новообразований по их морфологии, вещественному составу и генезису. Диагностическое значение новообразований. Почвенные включения.

**Плотность почвы.** Плотность твердой фазы почвы. Пористость почвы. Распределение пор по размерам и их классификация. Общая и дифференциальная пористость.

**Почвенный горизонт.** Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев. Систематика почвенных горизонтов.

**Почвенный профиль.** Понятие о почвенном профиле. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили). Сложное строение (реликтовый, многочленный, полициклический, нарушенный, мозаичный профили).

**Водный режим почв.** Водный баланс и его составляющие. Типы водного режима почв. Влагообеспеченность различных климатических зон. Методы исследования водно-физических свойств, водного режима и влажности почв.

Воздушный режим почв.

**Тепловой режим почв.**

**Плодородие почв.** Понятие о почвенном плодородии. Категории почвенного плодородия. Факторы плодородия почв. Оценка плодородия почв. Изменение плодородия почв в процессе их сельскохозяйственного использования.

**Почва как компонент биосферы и биогеоценозов.**

**Климат.** Роль солнечной радиации в почвообразовании. Радиационный баланс. Планетарные термические пояса. Роль атмосферных осадков в почвообразовании. Испаряемость. Коэффициент увлажнения. Влагообеспеченность различных природных зон. Совместное влияние атмосферных осадков и тепла. Радиационный индекс сухости. Биогидротермический потенциал. Понятие о микроклимате. Роль человека в изменении климата.

**Почвообразующие породы.** Роль горных пород в почвообразовании. Влияние породы на гранулометрический и химический состав почв, физические и физико-химические свойства, скорость почвообразования.

**Рельеф.** Прямая и косвенная роль рельефа в почвообразовании. Понятие о макро-, мезо- и микрорельефе.

**Биологический фактор.** Значение живого вещества в почвообразовании. Сущность биологического круговорота. Роль растений в почвообразовании. Биологическая продуктивность и биологический круговорот в основных ландшафтах суши земного шара. Особенности почвообразования под лесной и травяной растительностью. Роль животных в почвообразовании. Роль микроорганизмов. Роль хозяйственной деятельности человека в изменении биологического круговорота.

**Время.** Абсолютный и относительный возраст почв. Эволюция почв. Широтная зональность и высотная поясность почвенного покрова.

**Экологические функции почвы.** Регулирование биогеохимических циклов элементов в биосфере. Регулирование состава атмосферы и гидросферы. Регулирование биосферных процессов. Накопление специфического органического вещества и энергии. Сохранение биологического разнообразия.

**Арктические почвы.** Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, систематика, диагностика, свойства, генезис. Мерзлотная аккумуляция солей, карбонатов, железа. Пути хозяйственного использования арктических почв.

**Тундровые глеевые почвы.** Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, систематика, диагностика, свойства, генезис, хозяйственное использование.

**Подзолистые почвы.** Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования подзолистых почв. Окультуривание подзолистых почв, его особенности для разных подтипов.

**Серые лесные почвы.** Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Серые лесные глеевые почвы.

**Черноземы.** Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

**Солонцы. Солончаки.** Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование и мелиорация.

**Каштановые почвы.** Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

**Сероземы.** Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

**Желтоземы. Красноземы.** Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

**Деградация почв.** Деградация почв, ее масштабы и формы. Эрозия почв. Водная, ветровая и ирригационная эрозия. Виды водной и ветровой эрозии. Природные факторы развития эрозионных процессов. Классификация почв по степени эродированности. Мероприятия по борьбе с эрозией почв. Физическая деградация почв. Переуплотнение. Потеря почвами гумуса. Причины, последствия и масштабы проявления в различных почвах. Изменение почв на орошаемых территориях. Вторичное засоление и осолонцевание. Экологические последствия. Промышленная эрозия почв. Химическое загрязнение почв.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области: учебное пособие. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 352 с: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241014>
2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. - Москва: Юрайт, 2014. - 527 с.
3. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников СИ. Почвоведение: Учебник для вузов. - Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. 496 с.
4. Вальков В.Ф. Плодородие почв: экологические, социальные и почвенно-генетические особенности: - Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2013. - 299 с.
5. Диагностика состава и свойств почв /О.С.Безуглова/. Учебное пособие по курсу «Почвоведение». Ростов-на-Дону, 2008. 124 с.
6. Ковда В.А. Основы учения о почвах. М., 1973. Т.1-2.
7. Крупеников И. А. История почвоведения М., 1981.
8. Крыщенко В.С., Безуглова О.С., Бирюкова О.А. История кафедры почвоведения и агрохимии Ростовского государственного университета. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: изд-во ЦВВР, 2007. 183 с.
9. Почвоведение /под ред. И.С. Кауричева/М.: Агропромиздат, 1975.



10. Почвоведение /под ред. В.А.Ковды, Б.Г.Розанова/. ч.1 Почва и почвообразование. М.: Высшая школа, 1988. 400 с.
11. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. Новосибирск, 1971.
12. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв: учение об экологических функциях почв - Москва: Издательство Московского университета, 2012. - 412 с.
13. Крыщенко В.С., Минкина Т.М., Бирюкова О.А., Самохин А.П. Почвоведение: в вопросах и ответах (на русском, английском и немецком языках). - Ростов-на-Дону : Изд-во Ростовского ун-та, 2006. - 160 с.