

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»



«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель приемной
комиссии

А.Д. Гуляков

27 февраля 2014 г.

Программа вступительного испытания
на обучение по программам подготовки
научно - педагогических кадров в аспирантуре ПГУ

по направлению подготовки
06.06.01- «Биологические науки»

Пенза 2014

Программа вступительного испытания на обучение по профилю направления подготовки:

1. 03.02.04 - «Зоология».

Зоология беспозвоночных. Прокариоты и эукариоты как этап филогенеза. Основные отличия в их организации. Современная система органического мира. Надцарства: прокариоты и эукариоты. Время появления, главные особенности, представители. Значение образования ядра в эволюции органического мира. Отличительные особенности прокариот и эукариот по признакам: размерам клеток, строению ядерного аппарата, делению клеток, плоидности, типам и способам питания, набору пигментов, строению оболочки клеток.

Основные черты строения и жизнедеятельности одноклеточных. Группа Жгутиконосцев. Различные типы питания жгутиконосцев. Жгутики, их электронномикроскопическое строение и функции. Пелликула. Размножение жгутиконосцев. Колониальные воротничковые жгутиконосцы как предки многоклеточных организмов. Патогенные зоомастигины (трипаномы, лейшмании, трихомонады, лямблии), их хозяева и переносчики. Группа Саркодовые. Типы Фораминифера, Lobosea, Filosea, Heliosoea. Основные признаки. Роль фораминифер и радиолярий в образовании донных отложений, их использование в качестве руководящих ископаемых. Патогенные кишечные амёбы. Группа Альвеоляты. Тип Апикомплексы. Кокцидиозы домашних животных. Малярия, ее возбудители и переносчики. Распространение малярии на земном шаре. Ликвидация малярии как массового заболевания на территории южных районов России: состояние проблемы в начале XXI века. Тип Инфузории. Общая характеристика инфузорий как наиболее сложно организованных простейших. Отличительные признаки подклассов и отрядов ресничных инфузорий. Филогения протист. Проблема происхождения многоклеточных. Теории Э.Геккеля, И.И. Мечникова, Бюкли. Особенности строения пластинчатых как подтверждение теории фагоцителлы И.И. Мечникова. Единство онтогенеза и филогенеза. Законы филогенетического развития. Основные черты организации радиальных и билатеральных животных. Тип немуртин и черты более высокой организации относительно плоских червей. Общая характеристика и систематика типов головохоботных, нематод, скребней и коловраток. Свободноживущие нематоды, их значение (почвенные, водные). Нематоды - паразиты человека, сельскохозяйственных животных, насекомых. Различная степень усложнения паразитизма. Геогельминты и биогельминты. Меры борьбы с паразитическими нематодами. Использование энтомонематод для борьбы с вредными насекомыми. Жизненный цикл различных червей. Биологическое значение партеногенеза. Гетерогония. Цикломорфоз. Тип Кольчатые черви. Отличительные признаки первичноротых. Кольчатые черви как важное звено в эволюции животных. Прогрессивные черты их организации. Вторичная полость тела (целом), ее отличия от первичной полости. Происхождение и функции целома. Филогения кольчатых червей. Общая характеристика типа моллюсков. Расчленение тела. Раковина и ее строение. Мантия. Преобразования вторичной полости тела. Замкнутая и незамкнутая кровеносные системы. Пигменты крови, дыхательная, выделительная и нервная системы. Мантийный комплекс органов. Общие черты развития моллюсков и кольчатых червей. Деление на подтипы и классы. Общая характеристика типа членистоногих. Аннелидные и артроподные черты в организации членистоногих. Усложнение сегментации в результате формирования отделов тела и членистых конечностей. Хитиновый покров как наружный скелет и его значение. Дифференциация конечностей по функциям и по форме. Полость тела и строение кровеносной системы. Органы дыхания и способы дыхания. Органы выделения. Нервная система. Размножение. Количество видов, распространение и роль членистоногих в природе. Деление типа на подтипы и классы. Внешняя морфология и расчленение тела представителей класса насекомых. Конечности и их видоизменения в связи с образом жизни. Крылья, их строение и происхождение. Полет насекомых. Типы ротовых аппаратов в связи со способом питания. Внутреннее строение насекомых.

Органы дыхания, приспособления, связанные с обитанием в воздушной среде. Особенности водного баланса. Жировое тело. Мальпигиевы сосуды. Хитин. Окраска насекомых и ее биологическое значение. Способы размножения и развития насекомых. Биологическое значение метаморфоза насекомых. Полный и неполный метаморфоз. Диморфизм и полиморфизм у насекомых. Общественные насекомые. Поведение. Вредители сельского и лесного хозяйства и меры борьбы с ними. Паразиты, хозяева и переносчики возбудителей болезней. Полезные и одомашненные насекомые. Насекомые как опылители растений. Козэволюция насекомых и цветковых растений. План строения тела хордовых. Происхождение хордовых их место среди других типов животного царства, признаки общие с некоторыми группами беспозвоночных животных.

Зоология позвоночных. Обзор низших хордовых. Подтипы хордовых, их филогенетические связи. Оболочники и бесчерепные, краткая характеристика организации. Общая характеристика подтипа Позвоночных: форма тела, кожные покровы, скелет, череп, висцеральный скелет и происхождение челюстей, нервная система. Связь организации позвоночных с главнейшими этапами их эволюции. Классификация подтипа. Филогения позвоночных. Происхождение и характеристика представителей раздела Бесчелюстных. Организация представителей класса круглоротых, как наиболее примитивных современных позвоночных. Особенности организации и биологии палеозойских щитковых. Характеристика надкласса рыб. Систематика надкласса. Сравнительный морфо-анатомический анализ хрящевых и костных рыб: форма тела, гидродинамические особенности, передвижение; кожные покровы и их производные, эволюция чешуи рыб; плавники и теории их происхождения; скелет, череп (соотношение нейрокраниума и дермокрраниума, спланхнокраниум); дыхательная, пищеварительная, кровеносная, выделительная, половая, нервная системы. Пути эволюции рыб и филогенетические связи различных таксономических групп. Особенности организации двоякодышащих и кистеперых рыб. Их место в филогении позвоночных. Саркоптеригии как возможные предки наземных позвоночных. Выход позвоночных на сушу, определяющие эволюционные факторы. Проблема происхождения пятипалой конечности. Акантостега и явление преадаптации. Общая характеристика, происхождение и эволюция амфибий. Филогения земноводных. Радиация палеозойских амфибий. Дуго- и тонкопозвоноквый амфибии, характеристика и направления эволюции. Преобразование осевого скелета в позвоночник наземного типа. Эволюция позвонка. Филогения и особенности организации современных отрядов земноводных. Пресмыкающиеся как первые настоящие наземные позвоночные. Родственные связи амниот. Особенности организации и биология ранних амниот. Височные окна и классификация амниот. Филогения амниот. Происхождение и особенности организации диапсид. Сравнительная характеристика ранних и поздних диапсид. Дивергенция диапсид на лепидозавров и архозавров, ее основные причины. Особенности организации и эволюция лепидозавров. Мезозойские морские пресмыкающиеся, особенности организации и филогения. Эволюция архозавров. Систематика, биология и особенности организации динозавров. Инертная гомойотермия и высокая инцефализация, их роль в эволюционном расцвете динозавров. Основные систематические группы динозавров и их филогенетические связи. вымирание динозавров, основные гипотезы. Возникновение полета у позвоночных. Происхождение, биоэволюция и филогения птерозавров. Мезозойские птицы: археоптерикс как представитель тупиковой линии ящерохвостых птиц. Теории возникновения полета. характеристика продвинутых птичьих черт. Филогения птиц и их предков. Меловые зубатые птицы. Кайнозойские палеогнатические и неогнатические птицы. Систематика класса птиц. Особенности организации современных птиц. Характеристика остеологических преобразований. Двойное дыхание и «запрет» на живорождение. Кинетизм черепа диапсид, его виды и значение. Происхождение млекопитающих. Подкласс синапсиды: особенности организации, биология и филогенетические связи пеликозавров и терапсид. Филогения зверообразных рептилий. Происхождение признаков

свойственных млекопитающим. Процинозухиды и эволюция челюстной мускулатуры. Тринаксодонты и ранние стадии развитие скелета млекопитающих. Хиниквводонтиды, тритилодонтиды и дальнейшая эволюция скелета млекопитающих. происхождение среднего уха, возникновение вторичного челюстного сустава и изменения челюстной механики у млекопитающих. Значение этих преобразований в эволюции этой группы позвоночных. Примитивные мезозойские млекопитающие, их биология и особенности организации. Происхождение волосяного покрова. возникновение молочных желез и их значение для формирования точной зубной окклюзии. Общая характеристика примитивных териевых, однопроходных и сумчатых млекопитающих. Филогения мезозойских млекопитающих.

Рекомендуемая литература.

- Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М.: Альянс, 2009
- Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004.
- Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. – М.: Академия, 2004.
- Константинов В.М. и др. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. – М.: Академия, 2001.
- Дзержинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных. М.: Аспект-Пресс, 2005.
- Бурко Л.Д., Балаш А.В., Бурко Н.Е. Систематика хордовых животных. Минск: БГУ, 2003.
- Буруковский Р. Н. Зоология беспозвоночных. Учебное пособие. СПб.: Проспект Науки, 2010.
- Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология: Учебник. СПб.: Проспект Науки, 2008
- Зоология беспозвоночных / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. М.: КМК, 2008
- Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А. Общая орнитология. М.: Высшая школа, 1982
- Левушкин С.И. Общая зоология. / С.И. Левушкин, И.А. Шилов. М.: Высшая школа, 1994
- Литвинов Н.И. Млекопитающие. Конспект мировой фауны. Учебное пособие. Иркутск, 2007.
- Малахов В.В. Загадочные группы морских беспозвоночных. Трихоплакс, ортонектиды, лициемиды, губки. М.: Изд-во МГУ, 1990.
- Малахов В.В., Адрианов А.В. Головохоботные (Cephalorhyncha) – новый тип животного царства. М.: КМК, 1995 г.
- Моисеев П. А., Азизова Н.А., Куранова И. И. Ихтиология. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
- Натали Ф.Ф. Зоология беспозвоночных. М.: Просвещение, 1975.
- Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. М.: Высшая школа, 1979. - Ч.1-2.
- Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974.
- Росс Г., Росс Ч., Росс Д.. Энтомология. М: Мир, 1985.
- Рупперт Э. Зоология беспозвоночных: Т.1. Протисты и низшие многоклеточные. М.: Academia, 2008.
- Рупперт Э. Зоология беспозвоночных: Т.2. Низшие целомические. . М.: Academia, 2008.
- Рупперт Э. Зоология беспозвоночных: Т.3. Членистоногие. М.: Academia, 2008.
- Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. Тт. 1-3, М.: 1973-1979.
- Хаусман К. и др. Протозоология. М.: Мир, 1988.
- Ходорн Э., Венер Р. Общая зоология. М.: Мир, 1989.
- Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных. М.: Владос, 2004.
- Шмальгаузен И.И. Происхождение наземных позвоночных. М.: Наука, 1969.

2. 03.01.05 - «Физиология и биохимия растений».

Введение. Физиология растений и ее задачи. Объект, предмет физиологии растений. История физиологии растений как науки. Роль отечественных ученых в ее развитии.

Место физиологии растений среди других наук. Уровни организации и уровни изучения живой материи. Методы физиологии растений. Физиология растений как теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Экологическая физиология и ее роль.

Физиология растительной клетки. Клетка как элементарная структурная единица организма. Строение растительной клетки. Ее отличия от животной и бактериальной клеток. Свойства живой клетки. Строение, генезис, свойства и функции клеточной стенки. Понятие свободного пространства. Плазмодесмы. Апопласт и симпласт. Протопласт, его компоненты и особенности химического состава. Цитозоль (гиалоплазма) как внутренняя среда клетки, его характеристика. Субклеточные структуры растительных клеток: ядро, рибосомы, пластиды, митохондрии, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, пероксисомы, глиоксисомы, сферосомы. Их строение, особенности химического состава, функции, генезис. Вакуолярная система и ее функции. Мембрана как универсальная структурная единица клетки. Химический состав, строение, свойства и функции универсальной мембраны. Градиенты клетки и их роль в ее структурной и функциональной организации. Гомеостаз и его значение. Цитоскелет (микротрубочки и микрофиламенты), его структура и функции. Сократительные белки. Движение цитоплазмы, его механизмы и значение. Механизмы транспорта веществ через мембраны (диффузия, адсорбция, мембранные транспортные белки, ионофоры, транспорт макромолекул). Роль АТФаз в транспорте веществ. Клетка как открытая термодинамическая система. Виды работы в клетке. Пространственная и временная организация процессов в клетке. Метаболические взаимодействия органелл. Авто- и гетеротрофность. Раздражимость клеток и тканей, ее значение. Законы раздражимости. Рецепторы. Роль мембран в восприятии внешних сигналов и регуляции метаболизма. Общие ответные реакции клеток на действие разных факторов; теория паранекроза. Содержание, состояние, роль воды в клетке. Механизмы поступления воды в клетку. Клетка как осмотическая система. Водный потенциал клетки и его зависимость от внешних и внутренних факторов. Саморегуляция водного обмена клетки. Механизмы клеточной регуляции. Биоэлектрические потенциалы.

Водный обмен растения, его характеристика и регуляция. Механизмы поступления и транспорта воды по растению. Корневая система как орган поступления воды. Корневое давление - нижний концевой двигатель водного тока, влияние внешних и внутренних факторов на его величину. Транспирация как верхний концевой двигатель водного тока. Гуттация. Типы транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность транспирации. Способы повышения продуктивности транспирации. Зависимость величины транспирационного коэффициента от внешних и внутренних факторов. Механизмы устьичных движений. Влияние внешних факторов на устьичные движения. Суточный ход движения устьиц. Относительная транспирация. Транспирация как саморегулируемый процесс. Физиологические основы орошения. Ближний и дальний транспорт воды по растению. Взаимодействие верхнего и нижнего концевых двигателей водного тока. Теория сцепления Физиологическая засуха и ее причины. Методы учета водного обмена растения.

Фотосинтез. Общая характеристика фотосинтеза и его роль в жизни растения. История изучения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза (строение, оптические свойства). Хлоропласт как органелла фотосинтеза, его строение, генезис, свойства и функции. Хлорофиллы и каротиноиды, их свойства и роль в фотосинтезе. Пигментные системы. Световая фаза фотосинтеза (миграция энергии и транспорт электронов, фотосистема I и фотосистема II, их реакционные центры, фотофосфорилирование, фотолиз воды). Псевдоциклическое фосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза - путь углерода в фотосинтезе. С₃-цикл (цикл Кальвина- Бенсона). С₄-цикл (цикл Хетча и Слэка). САМ-цикл (КМТ-цикл). Гликолатный цикл. Первичные, промежуточные и конечные продукты фотосинтеза. Особенности фотосинтеза у С₄-растений и растений типа САМ. Влияние

внешних и внутренних факторов на фотосинтез. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Особенности дневного хода фотосинтеза у растений различных экологических групп. Фотосинтез как саморегулируемый процесс. Регуляция фотосинтеза на клеточном, органном и организменном уровнях. Фотосинтез, рост и продуктивность растений. Факторы, влияющие на чистую продуктивность фотосинтеза. Роль зеленых растений в биосфере. Светокультура растений. Фотосинтез и создание замкнутых систем жизнеобеспечения. Использование фотоавтотрофов в биотехнологии.

Дыхание растений. Общая характеристика дыхания и его значение в жизни растений. История изучения дыхания растений. Основные пути окисления дыхательного субстрата. Гликолиз. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Глиоксилатный цикл. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Прямое окисление сахаров. Дыхание как центральный процесс обмена веществ, связывающий обмен белков, жиров и углеводов. Судьба восстановленных коферментов. Дыхательная цепь и ее функции. Окислительное фосфорилирование. Теория П. Митчела. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Физиологический показатель эффективности дыхания и его зависимость от внешних и внутренних факторов. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов. Причины повреждения и гибели растений в анаэробных условиях. Особенности дыхания различных органов и тканей растения. Дыхание растений разных экологических групп. Изменение дыхания в онтогенезе растения. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внешних и внутренних факторов. Связь дыхания с другими функциями организма. Дыхание роста и дыхание поддержания. Механизмы регуляции дыхания. Методы учета дыхания.

Минеральное питание. История изучения корневого питания растений. Метод водных культур и его использование для доказательства автотрофии зеленого растения. Физиологическая роль макро- (азота, фосфора, серы, калия, кальция, магния) и микроэлементов (железа, марганца, молибдена, кобальта, меди, цинка, бора, кремния). Расстройства, возникающие при их недостатке. Основные закономерности поглощения ионов корневой системой. Зависимость поглощения веществ корнем от состава, концентрации, величины рН почвенного раствора, его аэрации и температуры. Взаимодействия ионов (антагонизм, синергизм, аддитивность). Роль отдельных зон корня, различных тканей и клеток в поглощении и распределении ионов. Корневые волоски и особенности их функционирования. Зависимость поглощения веществ от других физиологических функций. Радиальный транспорт ионов в корне. Соотношение симпластного и апопластного пути. Дальний транспорт ионов в растении (транспортные формы, механизмы, пути). Распределение ионов в листе, судьба избытка ионов. Первичное усвоение элементов минерального питания - азота, фосфора, серы, кальция, магния. Зависимость превращения веществ в растении от внешних и внутренних факторов. Выделение веществ корневой системой (механизмы, значение). Роль корня в жизнедеятельности растения. Изменение минерального питания в онтогенезе. Круговорот элементов минерального питания в растении. Физиологические основы применения удобрений. Основные формы минеральных удобрений. Диагностика потребности растений в элементах минерального питания. Внекорневые подкормки. Выращивание растений без почвы, гидро- и аэропоника.

Метаболизм растений. Углеводный обмен. Моно-, ди- и полисахариды. Их характеристика, биосинтез и распад. Роль в жизнедеятельности растения. Взаимопревращения углеводов в растении. Превращения углеводов при созревании плодов и прорастании семян. Факторы, влияющие на углеводный обмен. Азотный обмен. Этапы превращения азота в растении. Восстановление нитратов в корнях и листьях. Аминокислоты и амиды, их роль в азотном обмене. Аминирование, переаминирование, дезаминирование. Этапы синтеза белка. Роль нуклеиновых кислот. Аппарат белкового синтеза. Распад белка. Липидный обмен. Биосинтез и распад насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, простых и сложных липидов. Триглицериды, их состав,

строение, роль в жизни растения, изменчивость под влиянием внешних условий. Воска, суберин, кутин, их характеристика и роль. Превращения липидов при созревании плодов и прорастании семян. Взаимопревращения липидов и углеводов. Витамины, их строение, свойства, классификация, биосинтез, значение в жизнедеятельности растения. “Вторичный” метаболизм растений. Первичные и вторичные метаболиты. Классификация и характеристика вторичных метаболитов. Роль в жизни растений, биосинтез, практическое использование. Влияние внешних факторов на их биосинтез.

Транспорт органических веществ в растении. Транспортные формы органических веществ. Восходящий и нисходящий ток веществ в растении. Ближний транспорт органических веществ. Выход ассимилятов из хлоропластов. Транспорт ассимилятов в листовой пластинке. Загрузка ассимилятами флоэмных окончаний. Коллекторная роль проводящей системы. Флоэмный транспорт, его скорость, возможные механизмы и регуляция. Взаимосвязи запасующих и потребляющих органов. Зависимость транспорта от температуры, водного режима, снабжения кислородом, минерального питания. Регуляторная роль гормонов и распространяющегося возбуждения. Отложение запасных веществ. Основные формы запасных веществ. Факторы, определяющие количество и качество запасаемых веществ.

Рост и развитие растений. Основные закономерности роста растений (клеточная основа роста, корреляции, полярность, периодичность). Фазы роста клеток, их характеристика.. Дифференцировка и рост растений. Морфогенез побега. Морфогенез корня. Закон Сакса и его использование в агрономии. Покой растений, его виды и значение. Физиологические изменения, происходящие в растении при переходе к покою. Причины покоя. Способы нарушения и продления покоя. Регенерация у растений и ее способы. Механизмы морфогенеза (включение генетических программ, индукция поляризации, “эффект положения”). Зависимость роста от внешних и внутренних факторов. Связь роста с другими функциями организма.

Фитогормоны, их классификация. Биотесты и их использование для идентификации фитогормонов. Гормоны-стимуляторы и гормоны-ингибиторы роста, гистогормоны; их характеристика, роль в жизни растения, биосинтез, транспорт по растению. Использование гормонов в растениеводстве. Движения растений. Тропизмы, настии, нутации, их классификация и характеристика. Механизмы тропических и настических движений. Значение тропизмов и настий.

Онтогенез и его основные закономерности. Этапы онтогенеза. Возрастные изменения в онтогенезе. Моно- и поликарпические растения. Яровизация как пример термотропизма, ее приспособительное значение. Фотопериодизм, его характеристика и значение. Классификация растений по фотопериодической реакции. Физиология размножения растений. Способы размножения. Половое размножение цветковых растений. Инициация цветения. Детерминация пола. Развитие цветка, Опыление и оплодотворение. Развитие семян и плодов. Созревание плодов. Гормональная теория зацветания растений М.Х.Чайлахяна. Методы управления ростом и развитием растений.

Устойчивость растений. Засухоустойчивость и устойчивость к перегреву. Действие на растение высоких температур и водного дефицита. Типы приспособления растений к засухе, их характеристика. Физиологические особенности суккулентов. Почвенная и атмосферная засуха. Онтогенетические приспособительные реакции растений-мезофитов в условиях водного стресса и высокой температуры. Белки теплового шока.

Влияние на растения избыточного увлажнения почвы. Физиологические изменения при гипоксии и аноксии. Полегание, его причины и меры предупреждения.

Устойчивость к низким температурам. Причины гибели тропических растений под влиянием низких положительных температур. Причины гибели растений под влиянием отрицательных температур. Морозостойкость растений. Закаливание к низким температурам и происходящие при этом процессы. Зимостойкость растений, условия и причины вымерзания растений. Солеустойчивость растений. Типы галофитов, их

характеристика. Причины и характер повреждения и гибели растений при засолении почвы. Пути повышения солеустойчивости культурных растений. Общие принципы устойчивости растений к стрессам и методы ее диагностики.

Регуляторные системы растительного организма, их характеристика и иерархия.

Рекомендуемая литература

Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М. ВШ – Абрис.2011. 784 с.

И.П. Ермаков (ред.). Физиология растений. – М.: АCADEMIA. 2005. 634 с.

Г.В. Хелдт. Биохимия растений. –М. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011 472 с.

Курсанов А.Л. Транспорт ассимилятов растений. М., 1976 . 646 с.

Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений. М., 1988. 560 с.

Bowsher C., Steer M. and Tobin A. Plant Biochemistry. New York: Garland Science, Taylor and Francis Group, LLC, 2008. – 446 p.

Шишова М.Ф., Танкелюн О.В., Емельянов В.В., Полевой В.В. Рецепция и трансдукция сигналов у растений. – СПб.: Изд-во. СПб ун-та. 2008 – 203 с.

Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. М., Наука. 1982.

Измайлов С.Ф. Азотный обмен в растениях. М., Наука, 1986.

Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. и др. Водный обмен растений. М., Наука, 1989.

Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В., Брезински А., Кернер К. Ботаника. Том.2.

Физиология растений. / М.: «Академия». 2008. 421 с.

Сериал “Тимирязевские чтения”.

Обзорные статьи в журнале “ Физиология растений”.

Обзорные статьи в “Annual Review of Plant Physiology”.

Эдвардс Дж., Уоркер Д. Фотосинтез С₃- и С₄-растений: механизмы и регуляция. М., Мир, 1986.

Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве. М., 1984. 192 с.

Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных растений./Дрофа. М.:2010. 639 с.

Кретович В.Л. Биохимия растений. 2-е изд. М., 1986. 504 с.

Шевякова Н.И. Метаболизм серы в растениях. М., 1979. 166 с.

Чайлахян М.Х. Хрянин В.Н. Пол растений и его гормональная регуляция. – М.: Наука. 1982,173 с.

3. 03.01.04 - «Биохимия».

Предмет биохимии и ее связь с практикой – агрономией, биотехнологией, медициной и ветеринарией.

Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение. Роль воды и минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных.

Специфическая роль белков в явлениях жизни. Аминокислоты как мономеры белков. Физические и химические свойства аминокислот, стереоизомеры.

Теория строения белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Природы химических связей, обеспечивающих стабильность структуры белковой молекулы. Принципы и методы изучения структуры белков.

Глобулярные и фибриллярные белки. Антитела и интерфероны. Изoeлектрическая точка белков. Конформационная динамика белковой молекулы. Денатурация белков. Принципы выделения, очистки и количественного определения белков.

Роль нуклеиновых кислот в живом организме. Типы нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Биосинтез мононуклеотидов. Полинуклеотиды. Принцип комплементарности азотистых оснований. Минорные основания. Структура рибонуклеиновых кислот. Типы РНК – малая ядерная, рибосомная,

матричная, транспортная. Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Роль ДНК как носителя генетической информации в клетке. Сателлитные ДНК. ДНК вирусов и бактерий. Обратные транскриптазы. ДНК хлоропластов и митохондрий. Плазмиды.

Принципы генетической инженерии. Организация генома у про- и эукариот. Структурная организация ДНК в составе хромосом. Гистоны. Эволюция генома (мутации, трансформация, трансдукция, лизогения, конъюгация, рекомбинация, подвижные генетические элементы). Репарация.

Понятие о ферментах как о белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Рибозимы. Основные положения теории ферментативного катализа. Энергия активации ферментативных реакций. Образование промежуточного комплекса «фермент-субстрат». Активный центр фермента и методы его изучения.

Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Начальная скорость ферментативной реакции и метод ее определения. Единица активности ферментов. Стандартная единица, удельная и молекулярная активность. Константа Михаэлиса, методы ее нахождения и физический смысл. Критерии чистоты ферментных препаратов. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Простетические группы и коферменты. Химическая природа коферментов.

Аллостерические ферменты. Индукция и репрессия синтеза ферментных белков. Теория Жакоба и Моно. Полиферментные системы. Пируватдегидрогеназа. Имобилизованные ферменты. Использование ферментов в биотехнологии. Методы выделения и очистки ферментов.

Жирные кислоты, в том числе незаменимые. Коэнзим А и его роль в процессе обмена веществ. Ацетилкоэнзим А. Биосинтез жирных кислот. Синтаза жирных кислот. Бета- и альфа-окисление жирных кислот.

Классификация липидов. Жиры и их свойства. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Биосинтез триглицеридов. Фосфатиды. Лецитины и кефалины. Ферментативные превращения фосфатидов. Простагландины.

Биологические мембраны, их молекулярная организация. Характеристика плазматической (клеточной) мембраны. Мембраны митохондрий, лизосом, аппарата Гольджи. Ядерная мембрана. Мембранный транспорт. Функция АТФазы.

Кетокислоты как предшественники аминокислот. Прямое аминирование. Переаминирование. Аминотрансферазы. Другие пути биосинтеза аминокислот. Освобождение аминокислот при гидролизе белков. Протеолитические ферменты, общая характеристика и классификация. Роль протеолитических ферментов в обмене белковых веществ, реакции ограниченного протеолиза и их участие в регуляции биологических процессов. Внутриклеточный распад белков. Лизосомы.

Использование протеолитических ферментов в промышленности и медицине. Биохимия диссимиляции аминокислот. Дезаминирование аминокислот. Типы дезаминирования. Роль аспарагина, глутамин и мочевины в обмене азота. Орнитиновый цикл.

Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как коферменты. Жирорастворимые витамины. Витамины Д и Е. Витамин В₁. Каталитические функции тиаминпирофосфата. Витамины В₂ и В₅. Участие витаминов В₂ и В₅ в построении коферментов аэробных и анаэробных дегидрогеназ. Витамин В₆ и его каталитические функции. Пантотеновая кислота. Биотин и его участие в биосинтезе биологических молекул.

Фотосинтез как основной источник органических веществ и О₂ на Земле. Световые и темновые реакции. Цикл Кальвина. Строение хлоропластов. Хемосинтез.

Классификация углеводов. Их моносахаридный состав, строение. Основные полисахариды: крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза, инулин, пектиновые вещества. Полисахариды животного происхождения: гликоген, гепарин, хитин. Бактериальные полисахариды: декстраны, ксантан, леван.

Функции углеводов в живом организме: энергетическая, опорная, маркировка клеточных поверхностей.

Аэробный и анаэробный распад углеводов. Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания. Пентозофосфатный путь. Цикл трикарбоновых кислот, его регуляция. Глиоксилатный цикл.

Окислительное фосфорилирование. Системы транспорта электронов. Дыхательная цепь. Переносчики электронов НАД, ФАД, ФМН, цитохромы. Сопряжение работы дыхательной цепи с процессом синтеза АТФ.

Альтернативные гипотезы сопряжения дыхания и фосфорилирования. Представления о биоэнергетике. Роль АТФ и других нуклеозидтрифосфатов. Энергетический потенциал клетки. Макроэргические связи.

Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Биосинтез нуклеиновых кислот. Ферменты биосинтеза ДНК и РНК. Транскрипция у про- и эукариот и созревание транскрипта. «Редактирование РНК» (Посттранскрипционная модификация РНК). Информационная РНК и ее функция. Синтез мРНК, процесс транскрипции. Сплайсинг. Информосомы.

Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка. Рибосомы: структура, состав и функции. Трансляция и ее этапы: инициация, элонгация, терминация, посттрансляция.

Единство процессов обмена веществ. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов, жиров и липидов. Принципы термодинамики (энергетика состояния системы).

Рекомендуемая литература

Биохимия: Учебник/ Под ред. Е.С.Северина. – 4-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006.
В.Эллиот, Д.Эллиот. Биохимия и молекулярная биология. – М: МАИК Наука/Интерпериодика, 2002.

Р.Марри, Д.Греннер, П.Мейес, В.Родуэлл. Биохимия человека. В 2-х т. – М: Мир, 1993.

Ленинджер А.Биохимия. Т. 1-3. М.: Мир, 1985.

Основы биохимии. А.Уайт, Ф.Хендлер, Э.Смит, Р.Хилл, ИЛеман Т.1-3. М: Мир, 1981.

Страйлер А. Биохимия. Т.1-3. М.: Мир, 1984.

Кретович В.Л. Биохимия растений. М.: Высш.школа, 1980.

Кретович В.Л. Введение в энзимологию. М.:Наука, 1974.

Кретович Ж. Очерки по истории биохимии в СССР. М.:Наука, 1984.

Диксон М, Уэбб Э. Ферменты. Т. 1-3. М.: Мир, 1982.

Уотсон Дж., Туз Дж., Куру Д. Рекомбинантные ДНК. М.: Мир, 1986.

Кольхая Я., Ремк К.-Г. Наглядная биохимия. Пер. с англ. М.: Мир, 2000.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.:Мир, 2002.

Периодические издания (научные журналы и ежегодники).

Председатель предметной экзаменационной комиссии
Зам. председателя предметной экзаменационной комиссии

Артемов И.И.
Перельгин Ю.П.