Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
« Крымский федеральный унивреситет имени В.И.Вернадского»

ПРОГРАММА
вступительного испытанипо по специальной дисциплине для поступления по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
группа научных специальностей

«Биологические науки»

Научные специальности:

1.5.2 Биофизика
1.5.3 Молекулярная биология
1.5.4 Биохимия
1.5.5 Физиология человека и животных
1.5.6 Биотехнология
1.5.7 Генетика
1.5.8 Математическая биология, биоинформатика
1.5.9 Ботаника
1.5.10 Вирусология
1.5.11 Микробиология
1.5.15 Экология
1.5.16 Гидробиология
1.5.17 Паразитология
1.5.19 Почвоведение
1.5.20 Биологические ресурсы
1.5.21 Физиология и биохимия растений
1.5.22 Клеточная биология
1.5.23 Биология развития, эмбриология
1.5.24 Нейробиология

Разработчики программы: зав. кафедрой физиологии человека и животных и биофизики, д.б.н., профессор Чуян Е.Н.; декан факультета биологии и химия, зав. кафедрой ботаники и физиологии растений и биотехнологии, к.б.н., доцент Котов С.Ф.; зав. кафедрой экологии и зоологии, д.б.н., профессор Ивашов А.В.; зав. кафедрой биохимии, к.б.н., доцент Залевская И.Н.; д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных и биофизики Павленко В.Б.; к.б.н., доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики Джелдубаева Э.Р.; д.б.н., профессор кафедры экологии и зоологии Иванов С.П

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 4
Общие положения 4
Критерииоценивания 4
Пример содержания (вопросов) экзаменационного билета 5
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА 5
РАЗДЕЛ 1. ВИРУСОЛОГИЯ 5
РАЗДЕЛ 2. ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ 6
РАЗДЕЛ 3. АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ 7
РАЗДЕЛ 4. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ 12
РАЗДЕЛ 5. МИКРОБИОЛОГИЯ 14
РАЗДЕЛ 6. ЗООЛОГИЯ 15
РАЗДЕЛ 7. ЭКОЛОГИЯ 15
РАЗДЕЛ 8. ГЕНЕТИКА 17
РАЗДЕЛ 9. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ 18
РАЗДЕЛ 10. БИОХИМИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ 23
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ **27**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общие положения

В аспирантуру на конкурсной основе принимаются лица, имеющие высшее образование не ниже специалитета или магистратуры и достижения в научной работе.
Обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре осуществляется в очной формах обучения.
Срок получения образования по программе подготовки научно- педагогических кадров в аспирантуре в очной форме обучения составляет 4 года;
Целью вступительных испытаний в аспирантуру является определение уровня подготовленности поступающего к выполнению научно-исследовательской деятельности.
Программа вступительного экзамена направлена на проверку знаний абитуриентов по основным вопросам биологии.
Экзамен проводится в устой форме.

Критерии оценивания

В экзаменационном билете – три вопроса. По каждому вопросу можно получить от 0 до 100 баллов. Итоговая оценка по экзамену выставляется в баллах как средняя арифметическая из трех оценок по трем вопросам в баллах.

80-100 баллов – полный, исчерпывающий ответ на вопрос, отличное владение терминологией, последовательное и логичное изложение;
60-79 баллов – в основном освещены все аспекты по данному вопросу, но допускаются мелкие недочеты и неточности, в том числе в терминологии, логика изложения соблюдена;
50-59 баллов – основные положения по данному вопросу не раскрыты, ответ фрагментарен, имеются ошибки в определении и терминологии,отсутствует или плохо организована логика ответа;
0 - 49 баллов – базовые понятия по данному вопросу отсутствуют, нет логики в изложении, специальная терминология не используется.

Пример содержания (вопросов) экзаменационного билета

1. Общие вопросы методологии выявления и идентификации вирусов.
2. Структура и функции белков.
3. Торможение в высшей нервной деятельности. Виды безусловного иусловного торможения.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

РАЗДЕЛ 1. ВИРУСОЛОГИЯ

Тема 1. Общие вопросы. Вирусология как наука. Предпосылки становления вирусологии как самостоятельной научной дисциплины. Определение вируса, вирус как организм. История открытия вирусов: работы Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, У. Стенли, Ф. Лёффера, П. Фроша, П. Рауса, Ф. Туорта, Ф. д'Эрелля, Л.А. Зильбера и др. Этапы развития вирусологии. Связь вирусологии с другими научными дисциплинами. Значение вирусологии в решении общебиологических проблем.

Тема 2. Структурная организация вирусов. Понятия, используемые при описании архитектуры вирионов. Вирусы со спиральным и икосаэдрическим типом симметрии капсидов.

Общие представления о химическом составе вирусов. Белки вирусов.Липиды вирусов. Углеводы вирусов. Сравнение особенностей нуклеиновых кислот клеточного и вирусного происхождения. Особенности организации РНК- и ДНК-геномов вирусов. Аномальные азотистые основания нуклеиновых кислот вирусов. Ионы металлов и кислоторастворимые соединения.

Тема 3. Таксономия вирусов на современном уровне развития вирусологии. Иерархическая система классификации вирусов и критерии классификации, используемые Международным комитетом по таксономии вирусов (ICTV). Классификация вирусов Д. Балтимора. Субвирусные инфекционные агенты: прионы, вироиды, вирусоиды и вирусы-сателлиты.

Тема 4. Общие вопросы методологии выявления и идентификации вирусов. Вирусологический и биологический методы диагностики вирусных заболеваний. Серологические методы диагностики вирусных заболеваний: реакция гемагглютинации (РГА), иммуноферментный анализ (ИФА). Полимеразная цепная реакция (ПЦР) как экспериментальный метод вирусологии.

Инициация вирусной инфекции (прикрепление, проникновение, «раздевание»). Прогрессивная, ограниченная и абортивная вирусная инфекция. Персистенция вируса, латентность и медленные инфекции. Репликация РНК- и ДНК-геномных вирусов. Транскрипция вирусных геномов. Трансляция и посттрансляционные модификации вирусных белков. Сборка и созревание вирусов. Особенности выхода из клетки вирионов с оболочкой и без оболочки.

Тема 5. Патогенез и эпидемиология вирусных инфекций. Общие принципы вирусного патогенеза. Специфические стадии вирусного патогенеза. Иммунный ответ и другие факторы защиты хозяина. Методы, используемые в эпидемиологии. Модели инфекции.

Тема 6. Гипотезы происхождения вирусов. Роль вирусов в эволюции. Происхождение новых вирусов. Роль и место вирусов в биосфере.

РАЗДЕЛ 2. ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ

Тема 1. Введение в цитологию. Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки. Связь цитологии с биохимией, молекулярной биологией, микробиологией и

вирусологией, ее место и роль в современной биологии. Значение цитологии для медицины, сельского хозяйства, микробиологии, биотехнологии. Клеточная теория. Методы цитологии.

Тема 2. Строение и принципы жизнедеятельности клеток. Клетка как единица строения, функционирования, развития, патологических изменений организмов. Деление клеток - путь увеличения их числа. Дифференцировка как процесс образования специализированных клеток. Тотипотентность клеток многоклеточного организма. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Общая характеристика клетки. Величина и форма клетки. Функциональные системы клеток.

Тема 3. Единство и разнообразие клеточных типов. Клетки прокариотические и эукариотические. Гомологичность клеток.

Тема 4. Введение в гистологию. Предмет и задачи гистологии. Уровни структурно-функциональной организации живого. Развитие микроскопии и новые методы биотехнологии и биоинженерии в гистологии. Краткий исторический очерк развития учения о клетке и тканях. Методы исследования и гистологическая техника.

Тема 5. Эмбриональный гистогенез и классификация тканей. Определение понятие «ткань». Происхождение в индивидуальном и историческом развитии. Пролиферация. Понятие о дифферoне. Рост и дифференцировка клеток. Классификация тканей, строение, функции. Система покровных тканей и их производные. Система тканей внутренней среды. Система тканей с двигательной функцией. Система невральных тканей и нейроглия.

РАЗДЕЛ 3. АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ

Тема 1. Общие вопросы. Ботаника - наука о строении и жизни растений, их фитоценозов как компонентов биогеоценоза. Многообразие форм растений. Роль растений в осуществлении круговорота веществ в природе. Краткий очерк развития ботаники. Основные разделы ботаники.

Общие представления о строении растений. Автотрофные и гетеротрофные растения. Распределение растений на низшие и высшие. Общие закономерности строения растений (симметрия, полярность, гомология, аналогия, конвергенция, корреляция и пр.).

Тема 2. Высшие растения. Основные особенности высших растений, их биологическое значение в жизни человека. Понятие о споровых и семенных растениях, архегониальных и цветковых. Отделы высших растений: Риниофиты, Зостерофиллофиты, Моховидные, Плауновидные, Псилотовидные, Хвощевидные, Папоротниковидные, Голосеменные, Покрытосеменные. Происхождение высших растений и их приспособление к жизни на суше.

Тема 3. Общие принципы строения органов высших растений. Ткани и принципы их классификации. Образовательные ткани (меристемы), их значение для жизни растений. Постоянные ткани, их многообразие. Покровные ткани. Эпидермис, его функции. Кутикула, ее образование, строение и значение для растений. Проводящие ткани - ксилема (древесина) и флоэма (луб). Прово-

дящие элементы флоэмы: ситовидные клетки и ситовидные трубки. Механические ткани: ассимилирующие и запасающие. Ткани поглощения веществ. Эпиблема (ризодерма), развитие корневых волосков. Ризоиды, их строение и расположение. Секреторные (выделительные) ткани. Система воздухоносных полостей растений.

Зародыши споровых и семенных растений, их развитие и строение.

Определение побега. Функциональные особенности его органов: стебля и листа. Верхушечные, пазушные и придаточные почки, их значение и особенности расположения. Понятие об инициальных клетках. Конусы нарастания. Развитие стебля, интеркалярный рост междоузлий.

Стебель. Развитие анатомической структуры стебля. Дифференциация эпидермиса и топографических зон: первичной коры и центрального цилиндра (стелы). Протостела. Расположение ксилемы и флоэмы. Изменение протостелы в эволюции высших растений. Сифоностела папоротников. Расположение ксилемы и флоэмы. Образование сердцевины. Дифференциация перицикла и эндодермы. Структурные особенности клеток эндодермы. Типы строения проводящих пучков. Внутренняя флоэма и ее образование. Пучковый и непучковый камбий, их закладка и значение. Развитие перицикла. Листовые и веточные следы, их соединения с проводящей системой стебля. Значение анатомических особенностей узловой зоны для систематики и изучения эволюции растений. Атактостела однодольных растений. Особенности закладки прокамбия. Расположение и строение проводящих пучков. Морфологическое и анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений.

Кольца прироста вторичной древесины и причины их образования. Ранняя (весенняя) и поздняя (летняя) древесина. Гистологические элементы древесины хвойных и лиственных растений, их строение, расположение внутри кольца прироста и функции.

Лист. Закладка и развитие листовых зачатков. Верхушечный и интеркалярный рост листьев. Составные части типичного листа покрытосеменного растения. Морфологическое строение листовой пластинки. Листорасположение (филлотаксис) и его особенности. Ярусные категории листьев. Гетерофиллия. Влияние внешних условий на развитие анатомической структуры листа. Морфолого-анатомические особенности листьев мезофита, гигрофитов и ксерофитов. Продолжительность жизни листьев.

Корень, его основные функции. Типы корневых систем. Дифференциация корней в корневой системе древесных растений. Скелетные (опорные) и "всасывающие" корни. Анатомическое строение корня. Подобие в развитии в анатомическом строении многолетнего корня и стебля. Видоизменения корней в связи с дополнительными функциями. Симбиоз с грибами и азотофиксирующими бактериями. Типы микоризы.

Тема 4. Размножение высших растений. Бесполое размножение: вегетативное размножение растений, его биологическое и народно-хозяйственное значение; бесполое размножение спорами. Спорангии, их строение и расположение на растении. Спорофиллы, их морфологические особенности. Спорогенез и споры. Гаметангии (антеридии и архегонии) и их возможное происхождение

от гаметангиев водорослей. Половой процесс и условия для его осуществления. Два типа гетероморфных жизненных циклов высших растений: с преобладанием спорофита и с преобладанием гаметофита.

Тема 5. Отдел покрытосеменные, или цветковые растения. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. Цветок как характерный признак отдела. Теория происхождения цветка. Расположение цветков на растении. Соцветия, их типы и биологическое значение. Строение цветка. Принципы построения диаграмм и составление формул цветка.

Околоцветник, его строение, развитие и биологическое значение.

Андроцей. Развитие и строение пыльника. Микроспорогенез, развитие микроспор и мужских заростков (пыльцевых зерен), их отличие от пыльцевых зерен голосеменных растений. Морфологическое разнообразие пыльцевых зерен.

Гинецей. Образование, строение завязи, ее положения в цветке и биологическое значение. Стилодии и столбики. Типы гинецея. Типы плацентации. Мегаспорогенез, развитие и строение женского заростка (зародышевого мешка). Разные типы его развития.

Цветение и опыление. Агенты опыления. Опыление первичных покрытосеменных; концепция Н. В. Первухиной и ее физиологические последствия. Приспособление к разным способам опыления. Развитие семян, типы семян. Развитие плода. Морфологическое разнообразие плодов и принципы их классификации. Околоплодник, его строение и биологическое значение.Приспособление плодов и семян к распространению.

Тема 6. Введение в систематику растений. Основные направления и методы исследований. История развития систематики растений. Понятие о виде. Таксономия и номенклатура. Международный кодекс ботанической номенклатуры. Роль систематики в сохранении биологического разнообразия.

Биохимическое и цитологическое разнообразие растений. Основные этапы эволюции растительного мира на Земле. Подразделение органического мира на надцарства Прокариот и Эукариот.

Обзор таксонов, их место в системе, систематические признаки, эволюционные связи, принципы классификации, особенности морфологии и размножения, экология и биологические особенности, распространение, значение в природе и жизни человека, основные представители.

Прокариоты. Общая характеристика. Отдел Дробянки (Shizophyta). Общая характеристика. Класс Эубактерии (Eubacteria). Класс Актиномицеты. Класс Спирохеты. Класс Микоплазмы. Отдел Вирусы. Строение и химический состав. Природа вирусов. Вирусы бактерий, растений, животных.

Тема 7. Водоросли. Прокариотические водоросли. Отдел Сине-зеленые водоросли (Cyanophyta). Классы Хроококкофициевые (Chroococcophyceae), Хамесифонофициевые (Chamaesiphonophyceae), Гормогониофициевые (Hormogoniophyceae). Порядки Осцилаторные (Oscillatoriales), Ностоковые (Nostocales), Стигонематальные (Stigonematales). Отдел Прохлорофитовые водоросли (Prochlorophyta). Роды Прохлорон (Prochloron) и Прохлоротрикс(Prochlorothrix).

Эукариотические водоросли. Красная пигментная группа: отдел Красные водоросли (Rhodophyta). Классы Бангиофициевые (Bangiophyceae) и Флоридеи

(Florideophyceae). Порядки Немалионовые (и Церамиальные (Ceramiales). Желтая пигментная группа: отдел Золотистые водоросли (Chrysophyta). Классы Хризофициевые (Chrysophyceae) и Хризомонадовые (Chrysomonadophyceae). Геологическая роль коколитофорид. Отделы Криптофитовые (Cryptophyta) и Рафидофитовые водоросли (Rhaphydophyta).
Отдел Желто-зеленые водоросли (Xanthophyta). Классы Эустигматофициевые (Eustigmatophyceae) и Ксантофициевые (Xanthophyceae).
Отдел Диатомовые водоросли (Bacillariophyta). Морфология панциря. Классы Центрические (Centrophyceae) и Пеннантные (Pennatophyceae).
Отдел Бурые водоросли (Phaeophyta). Класс Изогенератные (Isogeneratae). Порядки Ектокарпальные (Ectocarpales), Кутлериевые (Cutleriales), Диктиотовые (Dictyotales). Класс Гетерогенератные (Heterogeneratae). Порядок Ламинариевые (Laminariales). Класс Циклоспоровые (Cyclosporophyceae). Порядок Фукусовые(Fucales). Отдел Динофитовые (Dinophyta) водоросли. Классы Десмофициевые(Desmophyceae) и Динофициевые (Dinophyceae). Родство динофитових водорослей с животными, место в зоологических системах.
Зеленая пигментная группа. Отдел Эвгленофитовые водоросли (Euglenophyta). Порядки Эвгленовые (Euglenales) и Перанематальные (Peranematales). Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta). Класс Настоящие зеленые водоросли (Chlorophyceae). Порядок Вольвоксовые (Volvocales), Тетраспоральные (Tetrasporales), Хлорококковые (Chlorococcales), Улотрихальные (Ulotrichales), Сифоновые (Siphonales), Сифонокладальные (Siphonocladales). Класс Конюгаты (Conjugatophyceae). Порядки Мезотениальные (Mesotaeniales), Десмидиевые (Desmidiales) и Зигнемовые (Zignematales). Класс Харовые водоросли (Charophyceae).
Тема 8. Грибы. Особенности строения клеток грибов. Вегетативное тело и его видоизменения. Типы питания грибов. Способы неполового размножения. Типы конидиальных спороношений как систематический признак. Типы половогопроцесса. Смены ядерных фаз. Плейоморфизм.
Отдел Миксомикотовые, или Слизевики (Мухомуcota). Классы Миксогастеромицеты (Myxogasteromycetes) и Плазмодиофоромицеты (Plasmodiophoromycetes).
Класс Хитридиомицеты (Chytridiomycetes). Порядок хитридиальные (Chytridiales) и Моноблефаридальные (Monoblepharidales).
Класс Оомицеты (Оомуcetes). Порядки Сапролегниевые (Saprolegniales) и пероноспоровые (Peronosporales).
Класс зигомицеты (Zigomycetes). Порядки Мукоровые (Mycorales), Энтомофторовые (Enthomophtorales) и Зоопагальные (Zoopagales).
Класс Аскомицеты (Ascomycetes). Подклас Гемиаскомицеты (Hemiascomycetidae). Порядки Эндомицетальные (Endomycetales), Тафринальные (Taphrinales). Подклас Эуаскомицетидовые (Euascomycetidae). Группа порядков Пиреномицеты. Порядок Эвроциевые (Eurotiales). Порядки Эризифальные (Erysiphales), Гипокреальные (Hypocreales), Клавиципитальные (Clavicipitales). Группа порядков Дискомицеты. Порядки Пецициальные (Pezizales), Гелоциальные (Helotiales), Туберальные (Tuberales). Подклас Локулоаскомицетидовые (Loculoascomycetidae). Порядок Псевдосфериальные

(Pseudosphaeriales).
Класс Базидиомицеты (Basidiomycetes). Подклас Гетеробазидиомицетидовые (Heterobasidiomycetidae). Порядок Тремелляльные (Tremellales). Подклас Холобазидиомицетидовые (Holobasidiomycetidae). Порядок Экзобазидиальные (Exobasidiales). Группа порядков Гименомицеты. Порядки Афиллофоровые (Aphyllophorales), Агарикальные (Agaricales). Группа порядков Гастеромицеты. Порядки Ликопердальные (Lycoperdales) и Фаллальные (Phallales). Подклас Телиобазидиомицетидовые. Порядки Головневые (Ustilaginales) и Ржавчиные (Uredinales).
Класс Дейтеромицетовые грибы (Deuteromycetes). Порядки Гифомицеты (Hyphomycetales), Меланкониальные (Melanconiales), Сферопсидальные (Sphaeropsidales).
Тема 9. Лишайники. Лишайники как двухкомпонентный организм. Систематическое положение грибных и водорослевых компонентов. Морфологическое и анатомическое строение лишайников. Химические особенности лишайников. Вегетативное, бесполое и половое размножение.Питание и рост лишайников. Классы сумчатых и базидиальных лишайников.

Тема 10. Систематика высших растений. Циклы развития высших растений. Изоспория и гетероспория. Понятия о высших споровых, сосудистых, архегониальных, семенных (цветковых) растениях.
Отдел Риниофиты (Rhyniophyta). Класс Риниопсиды (Rhyniophsida). Порядки Риниевые (Rhyniales) и Псилофитовые (Psilophytales).
Отдел Моховидные (Bryophyta). Класс Антоцеротопсиды (Anthocerotopsida). Порядок Антоцеротовые (Anthocerotales). Класс Печеночники (Marchantiopsida). Порядки Маршанциевые (Marchantiales), Юнгерманниевые (Jungermanniales). Класс Бриопсиды (Bryopsida). Порядки Сфагновые (Sphagnales) и Политриховые (Polytrichales).
Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Класс Плауновидные (Lycopodiopsida). Порядок Плауновые (Lycopodiales). Полушниковые (Isoetopsida). Порядки Селагинелловые (Selaginelalles).
Отдел Хвощевидные (Equisetophyta). Класс Хвощевидные (Equisetopsida). Порядок Хвощевые (Equisetales).
Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta). Класс Офиоглоссопсиды (Ophioglossopsida). Порядок Ужовниковые (Ophioglossales). Класс Мараттиопсиды (Marattiopsida). Порядок Мараттиевые (Marattiales). Класс Полиподиопсиды (Polypodiopsida). Порядок Полиподиевые (Polypodiales. Порядок Циатейные (Cyatheales). Порядок Марсилиевые (Marsileales). Порядок Сальвиниевые (Salviniaceae).
Отдел Пинофиты (Pinophyta), или Голосеменные (Gymnospermae). Особенности циклов развития, происхождения и строение стробилов, спорофилла, семязачатка и семени. Классы Семенные папоротники (Lyginopteridopsida), Саговниковые (Cycadopsida), Беннетитопсиды (Bennettitopsida). Класс Гнетопсиды (Gnetopsida). Порядки Эфедровые (Ephedrales), Вельвичиевые (Welwitschiales), Гнетовые (Gnetales). Класс Гинкгопсиды (Ginkgopsida). Класс

Хвойные (Pinopsida). Порядки Кордаитовые (Cordaitales), Араукариевые (Araucariales), Сосновые (Pinales), Кипарисовые (Cupressales), Тиссовые (Taxales).
Отдел Магнолиофиты (Magnoliophyta), или Цветковые (Anthophyta), или Покрытосеменные (Angiospermae). Класс Магнолиопсиды (Magnoliopsida), или Двудольные (Dicotyledones). Порядок Лавроцветные (Laurales). Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae). Порядок Лютикоцветные (Ranunculales). Порядок Макоцветные (Papaverales).
Подкласс Кариофиллиды (Cariophyllidae). Порядок Гвоздикоцветные (Cariophyllales). Порядок Гречкоцветные (Polygonales).
Подкласс Гамамелидовидные (Hamamelididae). Порядок Букоцветные (Fagales). Порядок Березоцветные (Betulales). Порядок Орехоцветные (Juglandales).
Подкласс Диллениды (Dilleniidae). Порядок Ивоцветные (Salicales). Порядок Cucurbitales. Порядок Каперсоцветные (Capparales).
Порядок Мальвоцветные (Malvales). Порядок Крапивоцветные (Urticales).Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Розоцветные (Rosales). Порядок Бобоцветные (Fabales). Порядок Аралиецветные (Araliales). Порядок Ворсянковые (Dipsacales).Подкласс Ламииды (Lamiidae). Порядок Пасленоцветные (Solanales). Порядок Бурачниковые (Boraginales). Порядок Норичниковые (Scrophulariales). Порядок Губоцветные (Lamiales). Подкласс Астериды (Asteridae). Порядок Астроцветные (Asterales) или Сложноцветные (Compositales).
Класс Лилиопсиды (Liliopsida), или Однодольные (Monocotyledones). Подклас Алисматиды (Alismatidae). Порядок Сусакоцветные (Butomales). Порядок Hydrocharitales, семейство Hydrocharitaceae. Порядок Частухоцветные (Alismatales).
Подкласс Лилиды (Liliidae). Порядок Лилиецветные (Liliales). Порядок Амариллисоцветные (Amaryllidales). Порядок Спаржевые (Asparagales). Порядок Орхидоцветные (Orchidales). Порядок Ситникоцветные (Juncales). Порядок Осокоцветные (Cyperales). Порядок Злакоцветные (Poales).
Подкласс Арециды (Arecidae). Порядок Пальмоцветные (Arecales). Порядок Ароидноцветные (Arales). Порядок Рогозоцветные.

РАЗДЕЛ 4. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Тема 1. Введение. Физиология растений как наука. Физиология и биохимия растений как наука. Определение науки, цели, задачи, связь с другими науками. История возникновения науки. Методы науки, методологические подходы в изучении растений. Задачи физиологии и биохимии растений на современном этапе развития общества.
Тема 2. Физиология растительной клетки. Мембранный принцип организации растительной клетки. Основные механизмы транспорта питательных веществ в растительную клетку. Осмотические, транспортные и электрофизиологические функции растительной клетки. Водный потенциал в растительной клетке.

Тема 3. Водный обмен растений. Роль воды в биологических системах. Динамика воды в системе: почва - растение - атмосфера. Транспорт воды в растение. Корень - основной водопоглощающий орган растения. Радиальное перемещение воды в тканях корня. Транспирация. Водный дефицит, его виды и причины возникновения в растении. Орошаемое земледелие. Особенности водообмена у растений разных экологических групп. Влияние внешних условий на степень открытости устьиц. Суточный ход транспирации и транспирационные величины. Влияние водного дефицита на физиолого-биохимические функции растений. Морфолого- анатомические и физиологические особенности засухоустойчивых растений.

Тема 4. Фотосинтез. Общая характеристика процесса, космическая роль. Уравнение фотосинтеза и его анализ. Эволюция ассимиляционного процесса на Земле. Фототрофия. Отличительные особенности фотосинтеза высших растений. Надмолекулярные структуры фотосинтеза в зеленом растении. Лист как орган фотосинтеза. Хлоренхима. Структурно-функциональные особенности.

Пластидный аппарат зеленого растения. Световые реакции фотосинтеза. Возбуждение светом молекулы хлорофилла и пути его дезактивации. Эффект Эмерсона и понятие о фотосистемах. Состав и функции фотосистем I и II в зеленом растении. Взаимодействие фотосистем I и II в световой фазе фотосинтеза. Перенос электронов и протонов. Фотосинтетическое фосфорилирование. Основные продукты световой фазы. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. Цикл Хетча-Слэка. САМ-путь фотосинтеза. Фотодыхание. Экологические факторы фотосинтеза. Способы повышения продуктивности фотосинтеза. Светокультуры растений.

Гетеротрофный способ питания у растений. Сапрофиты. Паразиты и полупаразиты. Насекомоядные растения. Гетеротрофное питание за счет собственных запасных веществ. Микотрофный тип питания.

Тема 5. Физиология минерального питания растений. Минеральные элементы в растительном организме и окружающей среде. Органогены. Азот. Содержание в среде, усвоение растениями. Реакции аминирования и переаминирования, их связь с дыханием растений. Физиологическая роль макроэлементов в растении. Физиологическая роль микроэлементов в растении.

Тема 6. Транспорт веществ в растении. Система восходящего и нисходящего транспорта веществ в растении. Понятие о ближнем и дальнем транспорте веществ в растении. Апопластный и симпластный транспорт. Ксилемний транспорт. Флоемний транспорт.

Тема 7. Дыхание растений. Дыхание - основной окислительно- восстановительный процесс в растении. Основные уравнения дыхания и его анализ. Краткая история развития теории биологического окисления. Дыхательные ферменты. Гликолиз, основные реакции и роль в растении. Цикл трикарбоновых кислот, реакции, роль в растении, связь с другими процессами. Пентозофосфатный цикл дыхания. Глиоксилатный цикл дыхания. Дыхательная цепь митохондрий, ее состав и функции. Дыхательное (окислительное) фосфорилирование. Теория Митчелла. Механизм работы АТФ-снтазного комплекса митохондрий.

Тема 8. Гормональная система растений. Общие принципы регуляции у растений. Внутриклеточная регуляция: генетическая, мембранная и регуляция активности ферментов (метаболическая). Межклеточная регуляция: трофическая, гормональная и электрофизиологическая. Организменный уровень регуляции. Фитогормоны. Механизм действия фитогормонов на клеточном и организменном уровнях. Классификация фитогормонов, их молекулярная структура. Употребление фитогормонов и регуляторов роста в практике сельского хозяйства. Фитогормоны как эндогенные регуляторы морфогенетических и физиологическихпроцессов в растительном организме.

Тема 9. Физиология роста и развития растений. Рост растений. Клеточный рост, его фазы. Меристема и камбий. Периодичность роста у растений. Спокойствие и способы его регуляции. Развитие растений. Основные этапы онтогенеза растений. Периодические явления в жизни растений.

Тема 10. Физиология стресса. Теория стрессов и неспецифическаяустойчивость растений к неблагоприятным факторам. Механизмы стресса и адаптации на клеточном, организменном и популяционном уровнях.

Устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов среды. Устойчивость к низким положительным температурам. Морозостойкость и зимостойкость. Устойчивость к высоким температурам (жаростойкость). Устойчивость к засолению. Адаптация к недостатку кислорода. Газоустойчивость растений. Защита растений от патогенов и фитофагов.

РАЗДЕЛ 5. МИКРОБИОЛОГИЯ

Тема 1. Микробиология как наука. Общая микробиология как наука. Систематика и эволюция микроорганизмов. Использование микроорганизмов в биотехнологических процессах. Современные методы исследования микроорганизмов

Тема 2. Микроорганизмы-эукариоты. Дрожжи: морфологические, цитологические, физиолого-биохимические особенности. Использование дрожжей в различных биотехнологических процессах. Негативное влияние дрожжей. Особенности строения плесневых грибов: морфологические и цитологические особенности. Особенности размножения микромицетов различных таксономических групп. Значение в экосистемах и жизни человека.

Тема 3. Микроорганизмы-прокариоты. Морфологические группы бактерий (размеры клеток, способы деления, различные системы классификации). Классификация морфологических групп кокковых, палочковидных, извитых, необычных, редких и не имеющих постоянной формы клетки (плеоморфных) бактерий. Значение бактерий различных морфологических групп в экосистемах, природе и жизни человека и в процессах локальных экосистем.

Тема 4. Ультраструктура бактериальной клетки. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий (химический состав, структура клеточной стенки). L-формы: причины возникновения, классификация, особенности строения клетки, особенности роста и размножения, участие в различных процессах. Генетический аппарат бактерий.

Тема 5. Микроорганизмы и их роль в глобальных и локальных экосисте-

мах. Влияние физических и химических факторов на рост микроорганизмов. Взаимоотношения микроорганизмов. Антибиотики микроорганизмов. Множественная лекарственная устойчивость. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды. Микрофлора почвы. Микрофлора тела человека**.** Метаболизм микроорганизмов. Обмен веществ и энергии у бактерий. Спиртовое брожение. Маслянокислое брожение. Молочнокислое брожение. Уксуснокислое брожение. Лимоннокислое брожение. Бактериальный фотосинтез. Хемосинтез. Участие микроорганизмов в разложении природных биополимеров. Глобальный биогеохимический цикл азота и участие в нем микроорганизмов.

РАЗДЕЛ 6. ЗООЛОГИЯ

Тема 1. Общие вопросы. Зоология – наука о животных, их происхождении, развитии, современном положении, роли в природе и жизни человека. Основные этапы развития зоологии. Современная система царства Животные.

Тема 2. Многообразие, строение, размножение и эволюция одноклеточных и многоклеточных животных. Кишечнополостных и Гребневиков. Низшие черви: многообразие, строение, эволюция. Черты прогресса у Высших червей. Многообразие, морфология и эволюция Моллюсков.

Тип Членистоногие: деление на подтипы и их характеристика. Характеристика основных отрядов Ракообразных. Класс Паукообразные: деление на отряды. Клещи: особенности строения и медицинское значение.

Класс Насекомые: особенности строения, характеристика основных отрядов.

Гипотезы происхождения Хордовых. Филогения позвоночных животных. Круглоротые: строение и систематика. Морфология рыб как первичноводных челюстноротых Позвоночных животных. Происхождение и эволюция Рыб. Основные группы Костных рыб.

Происхождение Наземных Позвоночных. Земноводные: морфология, систематика, происхождение.

Происхождение и основные пути эволюции Рептилий.Морфология и систематика птиц.

Сравнительная морфологическая характеристика Млекопитающих.

Многообразие Млекопитающих.

РАЗДЕЛ 7. ЭКОЛОГИЯ

Тема 1. Предмет и задачи экологии. Холистический и редукционистский подходы к изучению биосистем. Понятия системы, регуляции, положительные и отрицательные обратные связи. Особенности регуляции биосистем. Концепция структурных уровней строения биосистем.

Тема 2. Системный подход. Полевой метод. Эксперимент. Моделирование. Экологическая среда, экологические факторы, классификации экологических факторов (условия и ресурсы, абиотические,биотические, антропогенные, другие классификации). Зависимость реакций от обеспеченности ресурсом, который ограничивает. Закон минимума-максимума Либиха-Шелфорда. Случаи, в

которых нельзя использовать закон Либиха- Шелфорда. Правило толерантности стено- и эврибионты. Экологическая ниша как гиперобъём в пространстве факторов.

Тема 3. Влияние солнечной радиации на организмы. Радиация: спектральный состав, поглощение атмосферой, разнообразные биологические эффекты, взаимодействие с солнечным излучением. Фотопериодизм. Влияние ионизирующего излучения. Температура и её влияние на организмы. Термобиологические типы. Тепловой баланс и разные способы его регуляции. Правила Бергмана, Аллена, Глогера, границы их применения. Концепция эффективных температур. Экологическое значение влажности и засолённости. Особенности воды и почвы как среды существования. Взаимодействие экологических факторов. Относительность адаптаций, правило Метью- Кермака и принцип оптимальности Холдейна-Семевского.

Тема 4. Популяции, их генетические и экологические характеристики. Генофонд. Плотность. Рождаемость. Смертность. Типы кривых смертности. Основное уравнение динамики численности. Биотический потенциал. Равновесие в популяционных системах. Экспоненциальная и логистическая модели роста численности популяции. Модель Лотки- Вольтерры. Регуляция численности популяции. Запаздывание реакции на влияние как причина колебаний численности. Экологические стратегии по Пианке.

Тема 5. Микроэволюция в популяциях. Фенетика популяций. Универсальный механизм адаптации. Популяция как кибернетическая система по И.И. Шмальгаузену.

Особенности взаимодействия популяций растений, животных и микроорганизмов с внешней средой.

Тема 6. Типы взаимодействий между видами: интерференционная и эксплуатационная конкуренция, хищничество, протокооперация, мутуализм, коменсализм, аменсализм, нейтрализм. Адаптации к различным взаимодействиям.

Тема 7. Экологическая ниша. Фундаментальная и реализованная ниши, влияние конкуренции на ширину экологической ниши. Принцип конкурентного исключения Гаузе.

Тема 8. Биогеоценоз по В.Н. Сукачёву. Соотношение понятий "экосистема" и "биогеоценоз". Границы биогеоценозов. Структурно- функциональная организация биогеоценозов (экосистем). Компоненты экосистем. Трофические цепи и трофические сети. Экологические пирамиды.

Тема 9. Продуктивность экосистем. Способы оценки и меры продуктивности экосистем. Различия наземных и водных экосистем. Особенности агросистем. Сукцессии - автотрофные и гетеротрофные, первичные и вторичные.

Серийные и климаксные сообщества. Динамика возрастного разнообразия в ходе сукцессии.

Тема 10. Управляющая и управляемая подсистемы в биогеоценозе. Понятие генопласта. Цели управления. Управляющие воздействия. Социоэкология. Предмет, задачи, значение.

Тема 11. Биогеохимические функции живого вещества. Источник энергии

для биогеохимических круговоротов и способы её трансформации. Циклы азота, углерода, фосфора, серы и других элементов. Механизмы регуляции биогеохимических циклов.

РАЗДЕЛ 8. ГЕНЕТИКА

Тема 1. Общие вопросы. Предмет генетики. Понятие о наследственности и изменчивости, Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.

Тема 2. Материальные основы наследственности. Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов. Вырожденность кода. Терминирующие кодоны. Изменения в организации морфологии хромосом в ходе митоза и мейоза. Репликация хромосом.

Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Уровни упаковки хроматина, нуклеосомы.

Тема 3. Генетический анализ. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещиваний, анализ признаков, применение статистического метода. Разрешающая способность гибридологического метода. Генетическая символика.

Тема 4. Моногибридные и полигибридные скрещивания. Представление об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Закон "чистоты гамет". Гомозиготность и гетерозиготность. Законы Г. Менделя. Анализирующее скрещивание, анализ типов и соотношения гамет у гибридов. Относительный характер доминирования. Возможные биохимические механизмы доминирования.

Закономерности наследования в ди- и полигибридных скрещиваниях при моногенном контроле каждого признака: единообразие первого поколения и расщепление во втором поколении. Закон независимого наследования генов. Условия осуществления "менделевских" расщеплений.

Отклонения от менделевских расщеплений при ди- и полигенном контроле признаков. Неаллельные взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий.

Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование). Использование статистических методов при изучении количественных признаков.

Тема 5. Представление о генотипе как сложной системе аллельных и неаллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенентрантность и экспрессивность.

Хромосомное определение пола и наследование признаков, сцепленных с полом. Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол; типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Сцепленное наследование и кроссинговер. Значение работ школы Т. Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Особенности наследования

при сцеплении. Группы сцепления.Организация генетического аппарата у бактерий. Представление о плазмидах, эписомах и мигрирующих генетических элементах (инсерционные последовательности, транспозоны).
Внеядерное наследование.
Генетическая изменчивость. Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Адаптивный характер модификаций.
Теория гена. Структура генома. Интрон-экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома.
Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляциятранскрипции на уровне промотора, функций РНК-полимеразы. Принципы негативного и позитивного контроля.
Основы генетической инженерии.
Тема 6. Популяционная и эволюционная генетика. Понятие о виде и популяции. Популяция как естественно-историческая структура. Понятие о частотах генов и генотипов. Математические модели в популяционной генетике. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения.
Тема 7. Генетические основы селекции. Предмет и методология селекции. Генетика как теоретическая основа селекции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Значение наследственной изменчивости организмов для селекционного процесса и эволюции.
Тема 8. Генетика человека. Особенности человека как объектагенетических исследований. Перспективы лечения наследственных болезней. Задачи медико-генетических консультаций. Роль генетических и социальных факторов в эволюции человека.

РАЗДЕЛ 9. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА ИЖИВОТНЫХ

Тема 1. Общие положения. Введение в анатомию человека. Значение эволюционной анатомии человека для мировоззрения биолога. Современные направления развития анатомии. Основные методы анатомического и антропологического исследований. Положение человека в системе животного мира. Основная анатомическая терминология.
Физиология – наука о функциях живых организмов. Предмет, задачи и методы физиологии. Общие закономерности физиологии и ее основные понятия.
Основные этапы истории развития анатомии и физиологии
Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость. Гуморальная и нервная регуляция. Представление
нейроиммуногормональной регуляции.

Тема 2. Опорно-двигательный аппарат. Скелет как система органов защиты, опоры и движения. Кость как орган. Понятие об онтогенезе скелета. Осевой скелет: хорда, позвоночник, грудная клетка. Скелет конечностей. Строение скелета свободной нижней конечности как приспособление к прямохождению. Общие понятия о соединении костей. Особенности строения костей черепа, их соединение.

Схема рычагов, работа мышц. Понятие о центре тяжести, статику и динамику. Мышцы головы и шеи. Мимическая и жевательная мускулатура. Характеристика мышц спины, груди, живота. Дыхательные мышцы (основные и вспомогательные), диафрагма, мышцы брюшного пресса. Мышцы верхней конечности. Мышцы плечевого пояса и свободной верхней конечности в связи с их функциями. Прогрессивное дифференцировки мышц руки в связи с трудовыми процессами.

Мышцы нижней конечности. Мышцы тазового пояса и свободной нижней конечности в связи с их функцией и приспособлением к вертикальному положению тела.

Тема 3. Дыхательная система. Понятие о внутренностях. Строение полых и паренхиматозных органов. Строение органов дыхательной системы. Физиология дыхания. Типы дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Роль плевральной полости. Дыхательные емкости и объемы. Обмен газов в легких. Транспорт газов кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Обмен газами между кровью и тканями.

Регуляция дыхания. Дыхательный центр. Влияние на дыхательный центр раздражения различных рецепторов и отделов ЦНС; условнорефлекторная регуляция дыхания.

Тема 4. Пищеварительная система. Строение пищеварительной трубки, ее отделы и железы. Общая характеристика пищевых и питательных веществ, значение процессов пищеварения для организма. Ферменты желудочно- кишечного тракта и их роль в переваривании пищи. Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей для пищеварения. Гормоны и биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта. Строение, кровоснабжение и функции печени. Процесс всасывания в пищеварительном тракте, теории всасывания.

Тема 5. Кровь и лимфа. Понятие о системе крови. Эволюция крови как внутренней среды организма. Лимфа. Основные физиологические функции крови и лимфы.

Состав, количество и физико-химические свойства крови. Физико- химический гомеостаз организма. Вязкость и удельный вес; осмотическое давление крови, осмотический гомеостаз; реакция крови, буферные системы, кислотно-щелочной гомеостаз.

Общая характеристика системы свертывания крови. Основные системы групп крови человека. Кроветворение.

Иммунная система и клеточные взаимодействия в иммунных реакциях. Регуляция системы крови. Роль нервной системы, желез внутренней

секреции, специфических эндогенных факторов в регуляции системы крови.

Тема 6. Сердечно-сосудистая система. Сердце, его строение, проводящая система сердца. Свойства сердечной мышцы. Абсолютная и относительная рефрактерность сердечной мышцы. Иннервация сердца. Рефлекторные механизмы регуляции деятельности сердца. Гормональная регуляция деятельности сердца. Электрокардиограмма. Систолический и минутный объем сердца. Кровяное давление в разных отделах кровеносной системы, методы измерения. Скорость распространения пульсовой волны. Скорость кровотока в разных отделах кровеносной системы.

Круги кровообращения. Современные представления о центральных механизмах регуляции кровообращения. Рефлекторная регуляция кровообращения, роль прессо- и хеморецепторов сосудистой системы в регуляции кровяного давления. Микроциркуляция. Движение крови в мельчайших органов итканей, транспорт газов, воды и других веществ через стенку капилляров. Лимфатическая система и ее функциональное значение.

Тема 7. Обмен веществ и энергии в организме. Основной обмен, расход энергии в покое и рабочая прибавка. Энергетическая ценность разных питательных веществ. Белки, их природа и физиологическое значение. Липиды, их классификация, энергетическое и пластическое значение в организме. Углеводы, их классификация и значение для организма. Роль печени в углеводном обмене. Нормы суточного потребления белков, жиров и углеводов и их физиологическое обоснование.

Витамины, их классификация и значение для организма. Обмен в организме натрия, калия, кальция, йода, железа и его регуляция. Водный обмен и его регуляция. Теплопродукция и теплоотдача в организме животных и человека. Химическая и физическая теплорегуляция.

Тема 8. Выделительная система. Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды.

Нейрогуморальные механизмы регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Ренин-ангиотензиновая система и кровяное давление.

Тема 9. Строение мочеполового аппарата. Почки, их топография, строение, развитие. Мочеточники, мочевой пузырь, мужской и женский мочеиспускательные каналы. Строение мужской и женской половых систем.

Тема 10. Железы внутренней секреции. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции функций. Железы внутренней секреции. Классификация физиологически активных веществ.

Свойства гормонов. Дистантный характер действия, строгая специфичность, высокая биологическая активность. Химическая природа гормонов. Механизмдействия гормонов.

Регуляция внутренней секреции. Роль гипоталамуса в регуляции внутренней секреции. Морфологическая и функциональная характеристика гипоталамуса. Роль гипофиза в регуляции деятельности эндокринных желез. Гипоталамо-

гипофизарная система.
Гипофиз, его развитие, топография и морфология. Гормоны гипофиза.
Эпифиз, его топография, современные представления об эндокриннойфункции, его роли как водителя ритма.
Надпочечники, строение, его гормоны. Роль гипофиза и надпочечников в развитии общего адаптационного синдрома («стресс»).
Поджелудочная железа. Строение инкреторного аппарата. Гормоныподжелудочной железы.
Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы. Паращитовидныежелезы. Морфология. Парагормон, механизмы его влияния на кальциевый обмен.
Половые железы, гормоны.
Тема 11. Нервная система. Понятия о нервной системе и рефлексе. Нейронная теория. Нейронные цепи. Структурно-функциональная организация спинного мозга (СМ). Проводящие функции СМ. Межсегментарные связи СМ. Проприоспинальные пути. Спинномозговые ганглии, их свойства и функции.
Функции заднего и среднего мозга. Строение и функции среднего мозга. Медиаторы нейронов ствола. Функции аминоспецифических систем. Антиноцицептивная система. Структурная и функциональная организация мозжечка, промежуточного мозга.
Физиология переднего мозга: Структуры, образующие передний мозг. Подкорковые ядра. Понятие о стриопаллидарной системе. Древняя и старая кора. Понятие о лимбической системе и ее строение. Новая кора. Нейронная организация. Специфические и ассоциативные зона коры, их афферентные и эфферентные связи и функциональная организация. Электрические проявления деятельности неокортекса (ЭЭГ, ЭКоГ, вызванные потенциалы, потенциалы готовности и пр.).
Функциональное взаимоотношения полушарий мозга. Межполушарная асимметрия. Нейрофизиологические корреляты сознания и речи. Научение и память.
Тема 12. Сенсорные системы. Объективная и субъективная сенсорная физиология; «картирование»; измерение интенсивности ощущений. Структурная организация и классификация рецепторов. Латеральное торможение. Рецепторный и генераторный потенциалы. Адаптация.
Строение глаза. Оптика глаза. Механизмы зрения. Диоптрический аппарат. Аккомодация. Зрачковые реакции. Сетчатка. Слепое пятно. Нейрофизиология зрения. Фотохимическая реакция. Проекции сетчатки на ЦНС. Нейроны зрительной коры. Нейронная основа восприятия формы. Движение глаз и сенсомоторная интеграция. Электроокулография.
Анатомия органа слуха. Физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Пути и центры слуховой системы. Электрическая активность путей и центров слуховой системы.
Анатомия и физиология вестибулярного аппарата. Центральные механизмы чувства равновесия.
Сомато-висцеральная чувствительность. Механорецепция. Проприорецепция. Терморецепция. Соматические и висцеральные бо-

ли. Особые ианомальные виды болей; терапия при болях.
Физиология вкуса и обоняния.
Боль. Висцеральная сенсорная система. Рецепторы и центральные механизмы висцеральной чувствительности.
Тема 13. Общая структура вегетативной нервной системы. Общее представление о роли ВНС в регуляции функций. Вегетативная рефлекторная дуга и ее отличия от соматической. Организация симпатической нервной системы. Парасимпатическая нервная система и ее функции. Метасимпатическая часть вегетативной нервной системы. Высшие центра вегетативной нервной системы. Вегетативные рефлексы.
Тема 14. Физиология возбудимых тканей. Потенциал покоя (ПП). Вклад разных ионов в ПП. Роль обмена веществ в генезе и поддержании ПП (натриевый насос мембраны).
Потенциал действия (ПД). Следовые потенциалы. Ионный механизм возникновения ПД. Ионные каналы. Рефрактерные периоды.
Проведение нервного импульса и нервно-мышечная передача. Структура нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах.
Аксонный транспорт. Механизм транспорта (энергетика, микротрубочки; гипотеза транспортных нитей, транспорт вирусов и токсинов, нарушения транспорта при бери-бери и алкогольном полиневрите).
Межклеточная передача сигналов. Медиаторы, субсинаптические рецепторы. Блокада нервно-мышечной передачи. Особенности нервно-мышечной передачи возбуждения в гладких мышцах.
Мышечное сокращение. Функции и свойства поперечно-полосатых мышц. Типы сокращения мышцы (изотонические и изометрические). Возбудимость и возбуждение мышечных волокон. Одиночное сокращение. Теория скользящих нитей. Суммация сокращений и тетатус. Двигательные единицы. Электромиография. Работа и сила мышц. Утомление мышцы.
Механизмы мышечного сокращения. Энергетика мышцы. Теплообразование при сократительном процессе и энергия сокращения.
Физиологические особенности гладких мышц. Миогенная активность. Раздражители гладких мышц.
Тема 15. Физиология высшей нервной деятельности. История, предмет, методы и методики исследования высшей нервной деятельности.
Классификация и характеристика безусловных и различных условных рефлексов. Характеристика условных рефлексов по рецепторному (экстероцептивные, интероцептивные, проприоцептивные) и эффекторному (вегетативные условные рефлексы, сомато-двигательные) признакам. Структурно- функциональная организация условного рефлекса. Определение понятий

«анализатор», «корковое представительство» безусловного рефлекса, «нервный центр». Механизм замыкания временной связи. Рефлекторная дуга и кольцо условного рефлекса. Локализация или место замыкания временной связи. Морфофункциональные системы головного мозга.
Ориентировочный рефлекс и его механизмы
Торможение в высшей нервной деятельности. Виды безусловного торможения

(внешнее торможение, запредельное торможение). Виды условного торможения (угасательное, запаздывательное, дифференцировочное торможение, условный тормоз).
Физиология сна, сновидений и гипноз.
Аналитико-синтетическая интегративная деятельность головного мозга. Динамический стереотип. Условнорефлекторное переключение. Аналитико- синтетическая деятельность головного мозга при сложных формах поведения животных.
Химические и физические основы образования и хранения временной связи. Медиаторы и условные рефлексы. Биофизические и нейрофизиологические основы условного рефлекса.
Специфические особенности высшей нервной деятельности человека. Первая и вторая сигнальные системы и их связь между собой.
Типы высшей нервной деятельности человека и животных. Представления И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности и формирование свойств нервных процессов в онтогенезе.
Физиология сознания, мышления и памяти. Общие представления о физиологии высшей нервной деятельности и психологии. Физиология эмоций и мотиваций. Понятия физиологии эмоций и мотиваций.

РАЗДЕЛ 10. БИОХИМИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Тема 1. Общие вопросы. Предмет и задачи биологической химии. Биохимия в системе биологических дисциплин. Связь биологической химии с сопредельными дисциплинами — биофизикой, биоорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией. Место биохимии в системе наук, связанных с физико-химической биологией. Основные этапы развития биохимии. Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией. Практические приложения биохимии; биохимия как фундаментальная основа биотехнологии. Направления и перспективы развития биохимии и молекулярной биологии.
Тема 2. Низкомолекулярные соединений, входящие в состав биологических объектов. Аминокислоты. Свойства, методы разделения аминокислот и пептидов. Аминокислоты как составные части белков. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Полипептиды.
Углеводы и их производные. Классификация углеводов. Стереохимия углеводов. Конформация моносахаридов. Взаимопревращения моносахаридов.
Гликозиды, амино-, фосфо- и сульфосахариды. Дезоксисахара. Методы разделения и идентификация углеводов.
Липофильные соединения и классификация липидов. Жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Гликолипиды и сульфолипиды. Стерины, холестерин, желчные кислоты. Диольные липиды. Полярность молекулы фосфатидов. Участие фосфатидов и других липидов в построении биологических мембран. Воска и стероиды. Изопреноиды. Терпе-

ноиды и каротиноиды.
Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Минорные пуриновые и пиримидиновые основания. Комплексообразующие свойства нуклеотидов.
Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения. Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как компоненты ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Каротиноиды и их значение как провитаминов А. Витамин Д и его образование. Витамин Е. Витамин К. Нафтохиноны и убихинон. Водорастворимые витамины. Витамин В1. Каталитические функции тиаминпирофосфата. Витамины В2 и РР. Участие витаминов В2 и РР в построении коферментов аэробных и анаэробных дегидрогеназ. Витамин В6 и его каталитические функции. Пантотеновая кислота. Липоевая кислота. Витамин В12. Фолиевая кислота и дигидроптеридин. Другие витамины и витаминоподобные вещества комплекса В. Витамин С. Ферментативное окисление аскорбиновой кислоты. Биофлавоноиды, рутин. Витамины – антиоксиданты. Витамины – прокоферменты. Витамины – прогормоны. Прочие известные в настоящее время витамины. Антивитамины. Динуклеотидные коферменты. Нуклеотиды как коферменты. Простагландины как производные полиненасыщенных жирных кислот. Биогенные амины. Ацетилхолин. Железопорфирины. Хлорофилл и другие растительные пигменты.
Тема 3. Биополимеры, их структура и свойства. Белки. Принципы выделения, очистки и количественного определения белков. Пептидная связь, ее свойства и влияние на конформацию полипептидов. Теория строения белковой молекулы. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления ее биологической активности. Иерархия белковых структур. Глобулярные и фибриллярные белки. Особенности строения глобуклярных и фибриллярных белков. Изоэлектрическая точка белков. Физические и химические свойства белков. Методы изучения белков. Конформационная динамика белковой молекулы. Денатурация белков и полипептидов. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок- лигандные взаимоотношения. Классификация белков. Простые и сложные белки. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Предсказание пространственной организации белка на основании первичной структуры. Семейства и суперсемейства белков. Специфические методы очистки белков.

Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды. Крахмал и гликоген, клетчатка и гемицеллюлозы, их структура и свойства. Гетерополисахариды, гликозаминогликаны. Протеогликаны. Методы изучения первичной, вторичной и более высоких уровней структурной организации полисахаридов, гликопротеинови протеогликанов.
Типы нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в живом организме. Полинуклеотиды. Структура ДНК. Принцип комплементарности азотистых оснований. Суперспирализация ДНК. Структура и функционирование хроматина. ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК вирусов и бактерий. Плазмиды.

Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке. Структура рибонуклеиновых кислот. Типы РНК: ядерная, матричная, рибосомная, транспортная РНК. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот. Уровни укладки хроматина. Методы изучения структуры нуклеиновых кислот.

Тема 4. Обмен веществ и энергии в живых системах. Метаболические цепи, сети и циклы. Обратимость биохимических процессов. Катаболические и анаболические процессы. Единство основных метаболических путей во всех живых системах.

Ферментативный катализ, белки-ферменты. История развития энзимологии. Понятие о ферментах как о белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Методы выделения и очистки ферментов. Основные положения теории ферментативного катализа. Понятие об активном центре фермента и методы его изучения. Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса и методы ее нахождения. Единицы активности ферментов. Стандартная единица, удельная и молекулярная активность. Кофакторы в ферментативном катализе. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Специфические активаторы и ингибиторы ферментативных процессов. Механизм ингибирования ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Классификация ферментов и ее принципы. Регуляция активности и синтез ферментов. Аллостерические ферменты. Множественные формы ферментов, изоферменты. Мультиферментные системы. Использование ферментов в биотехнологии и медицине.

Основные понятия биоэнергетики. АТФ – универсальный источник энергии в биологических системах. Энергетическое сопряжение. Фосфорильный потенциал клетки. Нуклеозид ди- и трифосфаткиназы. Аденилаткиназная и креатинкиназная реакции.

Терминальное окисление. Механизмы активации кислорода. Оксидазы. Коферменты окислительно-восстановительных реакций ($НАД^+$/НАДН, $НАДФ^+$/НАДФН, ФМН/ФМН-H_2, ФАД/ФАД-H_2). Электронтрансферазные реакции. Убихинон, железо-серные белки и цитохромы, как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке.

Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Локализация электрон- трансфераз в биологических мембранах. Структура дыхательной цепи. Механизмы окислительного и фотофосфорилирования. Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.

Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле. Растительные пигменты, хлорофиллы. Структура фотосинтетического аппарата. Хлорофилл и фотосинтетические антенны. Генерация и роль АТФ в процессах фотосинтеза. Фотолиз воды и световые реакции при фотосинтезе. Темновые реакции при фотосинтезе. Роль пигментов в процессе фотосинтеза. Хемосинтез.

Углеводы и их ферментативные превращения. Ферменты, катализирующие взаимопревращения сахаров и образование фосфорных эфиров. Продукты окисления и восстановления моносахаридов. Нуклеозиддифосфатсахара и их

роль в биосинтезе олигосахаридов и полисахаридов. Взаимопревращения крахмала и сахарозы в растениях. Биосинтез крахмала и гликогена. Общая характеристика процессов распада углеводов. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система. Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Аэробный и анаэробный распад углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Энергетическая эффективность цикла. Прямое окисление углеводов. Пентозофосфатный путь. Глиоксилатный цикл. Образование органических кислот в растениях и при так называемых «окислительныхброжениях». Глюконеогенез.

Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров. Окислительный распад жирных кислот. Бета-, альфа- и омега-окисление жирных кислот. Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Строение и функции мембран в клетке.

Биохимия распада аминокислот. Дезаминирование аминокислот. Типы дезаминирования. Роль аспарагина, глютамина и мочевины в обмене азота. Орнитиновый цикл. Структура и механизм действия трансаминаз и отдельных ферментов цикла мочевинообразования. Амины и алкалоиды, пути их образования и превращений. Распад нуклеопротеинов. Нуклеазы. Синтез и распад пуриновых нуклеотидов. Синтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Синтез гема. Распад гема и обезвреживание билирубина.

Тема 5. Хранение и реализация генетической информации. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Понятия ген и оперон. Клеточный цикл. Активный и неактивный хроматин. Химический состав хромосом. Уровни компактизации хроматина. Структура хромосом. Генетический код. Свойства генетического кода.

Биосинтез нуклеиновых кислот и ДНК-полимеразы. Репликация ДНК. Циклическая ДНК и технология включения генов в плазмиды. Мутации и направленный мутагенез. Работы С. Очоа и А. Корнберга. РНК- полимеразы. Информационная РНК как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Синтез мРНК, процесс транскрипции, информосомы. Процессинг мРНК эукариот (кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование). Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка. Механизм активирование аминокислот. Структура АРСаз. Рибосомы: структура, состав и функции.

Механизм считывания информации на рибосомах. Этапы трансляции: инициация, элонгация и терминация. Полисомы. Регуляция синтеза белка. Посттрансляционные изменения в молекуле белка, процессинг. Транспорт белков, их встраивание в мембраны, проницаемость биологических мембран для биополимеров.

Проблемы клонирования ДНК. Цепные полимеразные реакции нуклеиновых кислот и их применение в биологии и медицине. Выделение ДНК из биологического материала, амплификация ДНК и обнаружение продуктов амплификации ДНК методом электрофореза, адаптирование полимеразной цепной реакции под различные задачи исследований.

Список рекомендуемой литературыРаздел 1. Вирусология

1. Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных / Под ред. Львова Д.К. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство, 2013. – 1200 с.
2. Вопросы общей вирусологи: учебное пособие / Под ред. О.И. Кисилева, И.Н. Жилинской – СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2007. – 374 с.

Раздел 2. Цитология и гистология

1. Верещагина В. А. Цитология: учебник для студентов / В. А. Верещагина. – М.: Академия, 2012. – 173 с.
2. Виноградов С.Ю. Гистология. Учебник/ С.Ю. Виноградов. – Изд.: ГЭОТАР-Медиа 2011. – 184 с.
3. Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А., Алешин Б.В. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. – 800 с.
4. Гистология: Учебник для студ.мед.вузов / Под ред.Улумбекова Э.Г.,Челышева Ю.А. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2009. - 408с.
5. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО Медицинское информационное агентство, 2012. - 640 с.
6. Гистология. Атлас для практических занятий: учебное пособие / Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Челышев – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. – 160 с.

Раздел 3. Анатомия, морфология, систематика растений и грибов

1. Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы // Учебник. — 2-е изд.,испр. и доп. — СПб.: Лань, 2012. — 272 с.
2. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник (Серия классический университетскийучебник)/ Под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.
3. Белякова Г.А. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л.Тарасов. М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
4. Белякова Г.А. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л.Тарасов. М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
5. Ботаника высших, или наземных, растений: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. - М.: Академия, 2000. - 432 с.
6. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.К. Тимонин.

– М.: Академия, 2007. – 352 с.

7. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений В 2кн./ под ред. А.К. Тимонина. – Кн. 1 / А.К. Тимонин, В.Р. Филин. - М.: Академия, 2009. – 320 с.
8. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 2кн. / под ред. А.К. Тимонина. – Кн. 2 / А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.Б. Шипунов. - М.: Академия, 2009. – 352 с.
9. Ботаника: учебник для вузов: в 4 т. Т. 3. Эволюция и систематика / П. Зитте, Э. В. Вайлер, Й.В. Кадерайт [и др.].; на основе учебника Э. Страсбургера [и др.]; пер. с нем. – М. : Академия, 2007. – 576 с.
10. Ботаника. Систематика растений / Н.А.Комарницкий, Л.В.Кудряшов, А.А.Уранов. – М.: Просвещение, 1975. – 608 с.
11. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений.− М. : Эдиториал УРСС, − 2001 – 528 с.
12. Рэй Ф. Эверт. Анатомия растений Эзау. – М.: Издательство Бином. Лаборатория знаний, 2016. – 600 с.

Раздел 4. Физиология и биохимия растений

1. Кузнецов Вл. В. Физиология растений.: Учебник / Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М.:Абрис, 2012. - 783 с.
2. Кузнецов Вл. В. Физиология растений. В 2 т. Т.1.: учебник для академического бакалавриата

/ Вл.В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 437 с.

3. Кузнецов Вл. В. Физиология растений. В 2 т. Т.2.: учебник для академического бакалавриата

/ Вл.В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 459 с.

4. Медведев С.С. Физиология растений. Учебник / С.С. Медведев. – СПб.: БХВ-Петербург,2012. – 512 с.

Раздел 5. Микробиология

1. Гусев М.В. Микробиология / М.В.Гусев, Л.А.Минеева. – М.: Академия, 2003.
2. Мишустин Е.Н. Микробиология / Е.Н.Мишустин, В.Т.Емцев. – М.: Дрофа, 2005.
3. Практикум по микробиологии / Под ред. Егорова Н.С. – М: МГУ, 1995.
4. Шлегель Г. Общая микробиология / Г.Шлегель. – М.: Мир, 1986.
5. Bergey's. Manual of Systematic Bacteriology. Volume 3: The Firmicutes./ Editors: Vos P., Garrity G., Jones D., Krieg N.R., Ludwig W., Rainey F.A., Schleifer K.-H., Whitman W. (Eds.)// изд-во: Springer, 2009. – 1422 с

Раздел 6. Зоология

1. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии. Учебник / Ю.А.Захваткин.– Москва: СИНТЕГ,2015. - 368 с.
2. Константинов В. М. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П.Шаталова. - Москва: Гостехиздат, 2012. - 448 с.
3. Черепанов Г.О. Ископаемые высшие позвоночные / Г.О. Черепанов. – СПб.: С.-Петербургский университет, 2001
4. Хадорн Э. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. – М.: Мир, 1989. – 528 с.
5. Эдвард, Э. Рупперт Зоология беспозвоночных. В 4 томах. Том 1. Протисты и низшие многоклеточные / Эдвард Э. Рупперт, Ричард С. Фокс, Роберт Д. Барнс. - М.: Academia,2008. - 496 с.

Раздел 7. Экология

1. Дроздов В.В. Общая экология. Учебное пособие. - СПб.: РГГМУ, 2011. - 412 с.
2. Коробкин В.И. Экология: учебник для студентов вузов / В. И. Коробкин, Л. В.Передельский. - 15-е изд.,доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 602 с.
3. Миркин Б. М. Краткий курс общей экологии. Часть I: Экология видов и популяций: Учебник. / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 180 с.
4. Миркин Б. М. Краткий курс общей экологии. Часть II: Экология экосистем и биосферы:Учебник / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 180 с.
5. Пашкевич М.А. Экологический мониторинг / М.А. Пашкевич, В.Ф. Шуйский. – СПб.: Изд-во СПГГИ, 2002. – 90 с.
6. Пучков Л.А. Человек и биосфера: вхождение в техносферу./ Л.А. Пучков, А.Е. Воробьев–М.: Изд-во МГГУ, 2000.– 342 с.

Раздел 8. Генетика

1. Айала Ф. Современная генетика: В 3-х т. / Ф. Айала, Дж. Кайгер– М.: Мир, 1987-1988.
2. Алиханян С.И. Общая генетика / С.И.Алиханян, А.П.Акифьев, Л.С. Чернин. – М.: Высш.школа,1985.
3. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г.Инге-Вечтомов. – М.: Высш.школа, 1989.
4. Курчанов Н.И. Генетика человека с основами общей генетики. Учебное пособие
/Н.ИКурчанов. – М.: ООО «Издательство “СпецЛит”», 2005. –286 с.

Раздел 9. Анатомия и физиология человека и животных

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология: учебник для студентов медицинских вузов / Н.А.Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: «Медицинское информационное агентство», 2009. - 520 с.
2. Айзман Р. И. Физиологические основы психической деятельности: учеб. пособие / Р. И.Айзман, С. Г. Кривощеков. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 190 с.
3. Вартанян, И.А. Нейрофизиология : учебное пособие / И.А. Вартанян, В.Я. Егоров ; СПб. :НОУ «Институт специальной педагогики и психологии», 2014. - 64 с.
4. Нормальная физиология: Учебник для студентов университетов /. А.В. Коробков, А.А.Башкиров, К.Т. Ветчинкина / Под ред. А.В. Коробкова. – М.: Высшая школа, 1980. – 560 с.
5. Общий курс физиологии человека и животных / под ред. А.Д. Ноздрачева- М.: Высшаяшкола, 1991. – 612 с.
6. Прищепа И. М. Анатомия человека : учеб. пособие для вузов / И. М. Прищепа. – Минск :Новое знание, 2015. – 457 с.
7. Сапин М.Р. Анатомия человека. Атлас. Учебное пособие / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина, С.В.Чава. - М.: Изд-во «ГЕОТАР-Медиа», 2012 г. -376 с.
8. Привес М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович – 11-е изд.,перераб. и доп. – С-Пб.: Гиппократ, 2002. – 684 с.
9. Физиология человека. Учебник (под ред. Г.И. Косицкого). 4-е изд., перераб. и доп. — М. :Альянс, 2009.- 330 с.

Раздел 10. Биохимия и молекулярная биология

3. Биохимия/ под ред.акад. С.Е.Северина, - М.:ГЭОТАР-МЕДИА, 2015. - 624 с.
4. Мардашко А.А. Биологическая и биоорганическая химия / А.А. Мардашко. - Киев: Флира,2012. - 248 с.
5. Яковлев А.Я. Биологическая химия. - М.:МИА, 2009. - 565 с.
6. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера 2 (Биоэнергетика и метаболизм). - М.:БИНОМ, 2014. - 636 с.
7. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера 3 (Пути передачи информации). - М.:
БИНОМ, 2015. - 448 с.
8. Аппель Б., Бенекс Б.-И., Бенексон Я. и др. Нуклеиновые кислоты: от А до Я. - М: БИНОМ,2015. - 412 с.
9. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. - М.: Высшая школа, - 2000, - 479 с.